



[Prof. Dr. Mehdi Tahoori // Dependable Nano Computing (CDNC)]

122

Mehdi Tahoori hat seit 2009 die Professur für Dependable Nano-Computing (Chair of Dependable Nano-Computing, CDNC) an der KIT-Fakultät für Informatik inne. Davor war er Associate Professor of Electrical and Computer Engineering an der Northeastern University, Boston, USA. Von August bis Dezember 2015 war er Gastprofessor des VLSI Design and Education Center (VDEC), University of Tokyo, Japan. Außerdem war er Forscher für die Fujitsu Laboratories of America in Sunnyvale, California von 2002 bis 2003. Er erhielt seinen Doktorgrad (Ph.D.) und Master (M.Sc.) in Elektrotechnik von der Stanford University jeweils in 2003 und 2002, sowie seinen Bachelor (B.Sc.) in Technischer Informatik (Computer Engineering) von der Sharif University, Iran, im Jahr 2000.

Derzeit ist er stellvertretender Chefredakteur des IEEE Design and Test Magazines. Er war Chefredakteur der Zeitschrift Microelectronic Reliability und Programmvorsitzende des VLSI Test Symposiums (VTS) in den Jahren 2021 und 2018, sowie Tagungsleiter des European Test Symposiums (ETS) im Jahr 2019. Prof. Tahoori wurde 2008 mit dem CAREER-Preis (Early Faculty Development) der National Science Foundation der USA ausgezeichnet. Er hat eine Reihe von Nominierungen und Auszeichnungen für die besten Beiträge auf verschiedenen Konferenzen und in Fachzeitschriften erhalten. Er ist Fellow des IEEE und Empfänger des European Research Council (ERC) Advanced Grant.

// Überblick und Allgemeines

Die Professur Dependable Nano Computing (Chair of Dependable Nano-Computing, CDNC) erforscht zukünftige Technologien im Bereich der Architektur von Rechensystemen sowie energieeffizienten fehlertoleranten Systemen durch zukünftige Nano-

technologien. Die Annäherung daran läuft auf mehreren Ebenen ab, sodass die Interaktion verschieden abstrahierter Stufen des Designs, von der Technologieebene über die Schaltungsebene bis hin zur Hardware-Software-Architektur miteinbezogen werden. Wir untersuchen, wie das Rechnen im Ultra-Low-Energy Bereich mit normally-off Rechenparadigmen ermöglicht werden kann, indem nichtflüchtiger Spintronic Speicher eingesetzt wird. Weiterhin untersuchen wir, wie intelligente Ultra-Low-Cost-Sensoren durch druckbare elektronische Schaltungen (Printed Electronics) kosteneffizient für den Verbrauchermarkt realisiert werden können. Darüber hinaus beschäftigen wir uns mit kostengünstigen und energieeffizienten Designs für fehlertolerante Systeme, basierend auf zukünftigen Technologien für verschiedene Gebiete der Rechnerarchitekturen. Dies erstreckt sich von High-Performance Exascale Rechnern bis in den Bereich von eingebetteten Systemen und Internet of Things-Technologien (IoT).

// Projekte und Erfolge

Der Europäische Forschungsrat (ERC) zeichnet Mehdi Tahoori in der Vergaberunde 2021 mit einem Advanced Grant aus. Für seine Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Technischen Informatik gibt es in den nächsten fünf Jahren eine

Förderung von rund 2,5 Millionen Euro. So will Mehdi Tahoori, Professor für zuverlässiges Nanocomputing am Institut für Technische Informatik des KIT, mit dem Projekt PRICOM (steht für: Printed Computing) die Verbreitung von schnellen, kostengünstigen und zuverlässigen (Mini-)Computern auf dem Verbrauchermarkt und in der personalisierten Medizin ermöglichen. Damit können wir nicht nur wirtschaftliche Vorteile generieren, sondern auch ganz konkret Lebensqualität verbessern. Im Fokus von PRICOM steht die Entwicklung neuer Rechnerarchitekturen, die nicht wie bislang auf Siliziumchips, sondern auf dem Prinzip der additiven Fertigung basieren. Sensoren, die mit gedruckter Elektronik ausgestattet sind und direkt in das jeweilige Produkt implementiert werden sollen, können mehr Komponenten integrieren, Informationen besser aufbereiten und diese für die Nutzerinnen und Nutzer visualisieren. Mögliche Einsatzgebiete sind zum Beispiel schnelllebbige Konsumgüter wie Lebensmittel oder individuell angefertigte Medizinprodukte und Medikamente. Mit unserem interdisziplinären Team wollen wir nun Lösungen entwickeln, die tauglich für den Transfer sind.

Das Team um Prof. Mehdi Tahoori gewinnt einen Best Paper Award IEEE Circuit and System Society für das Paper „Hardware Trojan Detection Using Change-point-Based Anomaly Detection Techniques“. Die ausgezeichnete Arbeit stellt eine Methode vor, welche Trojaner in frühen Phasen des Designs und der Fertigung neuer Hardware findet. Die Aktivierung von Trojanern in diesen Phasen kann mithilfe von Methoden des maschinellen Lernens in nahezu allen Fällen entdeckt werden.

Dr. Dennis Gnad, der bereits im Jahr 2020 promovierte, erhält für seine Pro-

motion mit dem Titel „Remote Attacks on FPGA Hardware“ von der European Design & Automation Association (EDAA) den Outstanding Dissertation Award in der Kategorie „New directions in logic, physical design and CAD for analog/mixed-signal, nano-scale and emerging technologies“.

// Ausgewählte Publikationen

Zhang et al., “Machine learning based soft error rate estimation of pass transistor logic in high-speed communication”

Krautter et al., “Remote fault attacks in multitenant cloud fpgas”

Mayahinia et al., “Timedependent electromigration modeling for workload-aware design space exploration in stt-mram”

Ahmed et al., “Process and runtime variation robustness for spintronic-based neuromorphic fabric”

Krautter et al., “Data leakage through self-terminated write schemes in memristive caches”

Meyers et al., “Reverse engineering neural network folding with remote fpga power analysis”

Münch et al., “Mbist-based trim-search test time reduction for stt-mram”

// Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Verwaltungspersonal

Iris Schröder-Piepka

Wissenschaftliches Personal

Soyed Tuhin Ahmed

Sina Bakhtavari Mamghani

Dr. Dennis Gnad

Surendra Hemaram

Atousa Jafari

Dr. Jonas Krautter

Mahta Mayahinia

Sergej Meschkov

Vincent Meyers

Dina Moussa

Christopher Münch

Brojogopal Sapui

Zhe Zhang

// Website

cdnc.itec.kit.edu