

ITG-Preis 2015 für hervorragende Veröffentlichungen

**Dipl.-Ing Timon Brückner, Prof. Dr.-Ing. Maurits Ortmanns und
Dipl.-Ing. Christoph Zorn**

A GPU-Accelerated Web-Based Synthesis Tool for CT Sigma-Delta Modulators

Kurzfassung

Im Rahmen eines gemeinsamen DFG-Projekts zwischen der Universität Ulm und der Universität Hannover wurden grundlegende Arbeiten zum Entwurf von sogenannten Sigma-Delta Analog Digital Wandlern durchgeführt. Diese A/D Wandler werden z.B. für die hochauflösende Digitalisierung von Audiosignalen eingesetzt, aber auch für Sensorschnittstellen genutzt und sie sind heutzutage in fast allen mobilen Empfängerschaltungen, z.B. von Mobilfunkgeräten, etc.. enthalten. Der A/D Umsetzer besteht dabei hauptsächlich aus einem rückgekoppelten, hoch-nichtlinearen mixed-signal Sigma-Delta Modulator, und übliche Entwurfswerkzeuge basieren entweder auf Erfahrung, ungenauer Linearisierung oder langsamen Simulationstools.

In ihrer Arbeit haben die Autoren durch umfangreiche Modellbildung, die Möglichkeit schneller Simulation und durch den Aufbau einer webbasierte Entwurfsumgebung ein innovatives und sehr mächtiges Entwurfswerkzeug verfügbar gemacht. Diese Arbeit ist weltweit einmalig in seiner Benutzbarkeit, seiner Verfügbarkeit, und der Geschwindigkeit und Algorithmik des dahinter liegenden Simulators und der Auswertung. Innerhalb von Sekunden werden hunderttausende von Simulationen durchgeführt, um nach vorgegebenen Spezifikationen einen Entwurf für einen Sigma-Delta Modulator zu finden. Dabei können die wesentlichen nicht-idealen Eigenschaften des analogen Filters eingebracht und in der Optimierung berücksichtigt werden. Damit stellt das Werkzeug die Möglichkeit zur Verfügung, ohne Expertenwissen über den Entwurf, die Fehlerkompensation oder die Architekturvarianten von Sigma-Delta A/D Umsetzern, in sehr kurzer Zeit ein realisierungsfertiges System zu erhalten, das von nahezu jedem Schaltungsentwickler in einen funktionsfähigen Sigma-Delta A/D Wandler umgesetzt werden kann.

Das online verfügbare Werkzeug wird mittlerweile von internationalen Nutzern stark frequentiert und in Folgeprojekten weiter ausgebaut.

Jun. Prof. Jens Anders (ITG-Preisträger 2012), **Dr. Joachim Becker**, Universität Ulm und **Prof. Wolfgang Mathis** (Preisträger 1999), Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Co-Autoren (Der Preis kann nur an ITG-Mitglieder verliehen werden; jede Person kann nur einmal mit dem Preis ausgezeichnet werden.)

Laudatio

Im Zeitalter des „Internet of Things“ und „Big Data“ sind robuste und mismatch-tolerante integrierte Schaltungen und Systeme wichtige Schlüsseltechnologien. Analog-Digital Umsetzer stellen üblicherweise eine performance-kritische Systemkomponente dar, deren automatisierter robuster Entwurf eine besondere Bedeutung zukommt.

Im Rahmen einer DFG geförderten Forschungs Kooperation der Universitäten Hannover und Ulm haben die Autoren in dem originalen IEEE Fachaufsatz „A GPU-Accelerated Web-Based Synthesis Tool for CT Sigma-Delta Modulators“ evolutionäre Algorithmen und Methoden präsentiert, die die Entwurfs- und Simulationszeit eines Sigma Delta Analog-Digital Umsetzers um mehrere Größenordnungen von Stunden auf Sekunden reduzieren. Das außerordentliche Expertenwissen der Autoren führte schließlich zu einem Entwurfs-Tool, welches auf parallelen GPU-Architekturen ausgeführt sehr nahe an den theoretischen Beschleunigungs- / Skalierungsgewinn herankommt.

Prof. Friedel Gerfers