

Analog-Coverage für die Modellierung und Validierung von Analogen/Mixed-Signal-Systemen

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ruft in Zusammenarbeit mit dem edacentrum e.V. und führenden Unternehmen der deutschen Mikroelektronik-Industrie zum 6. Clusterforschungsprojekt mit dem Thema „Analog-Coverage für die Modellierung und Validierung von Analogen/Mixed-Signal-Systemen“ auf.

EDA-Clusterforschungsprojekte sind vom BMBF geförderte Projekte, in denen Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit industrieller Patenschaft und Unterstützung an zukunftsweisenden EDA-Forschungsthemen arbeiten. Das Ziel ist die Erforschung von Methoden, die durch herausragende Innovationen den Entwurf elektronischer Systeme von Morgen in Deutschland ermöglichen. Viele Branchen wie Energietechnik, Automobilelektronik, Medizintechnik und Industrieautomatisierung profitieren von den Ergebnissen durch höhere Produktivität, kürzere Entwicklungszeiten und neue Methoden, die innovative Produkte erst möglich machen.

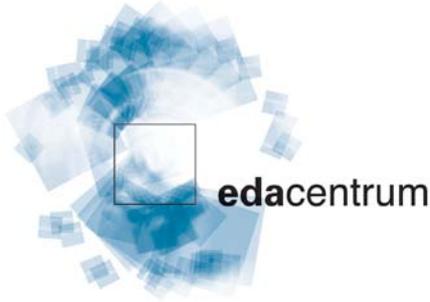
Im Falle einer erfolgreichen Antragstellung finanzieren das BMBF und ein Industriekonsortium gemeinsam die Arbeit eines bundesweiten Forscherteams. Die Forscher werden vom BMBF und diesem Industriekonsortium sowohl während der Projektvorbereitung als auch während der Projektdurchführung fachlich begleitet, was die Anwendungsrelevanz der Forschungsarbeiten sichert und gleichzeitig den Transfer der Ergebnisse in die Industrie vorbereitet.

Ziel der Clusterforschungsprojekte ist die Erarbeitung wissenschaftlicher Spitzenergebnisse, die durch anwendungsorientierte F&E-Projekte oder durch die Forschungsabteilungen der EDA-Industrie weiterverwertet und dabei in die praktische Anwendung überführt werden.

Im Blickpunkt des neuen Clusterforschungsprojekts stehen dabei Anwendungen von Analogen/Mixed-Signal-Systemen, die vielfältigste Bedingungen erfüllen müssen und eine Vielzahl von Funktionen besitzen.

Anwendungsbeispiele sind:

- Automotive Anwendungen
- Anwendungen im Bereich Low Power und Energiemanagement
- Mobile Geräte der Informationstechnik
- Sensorsysteme und deren Anwendung z.B. in der Medizintechnik



Datum
15.5.2013

Seite / Anzahl der Seiten
2 / 6

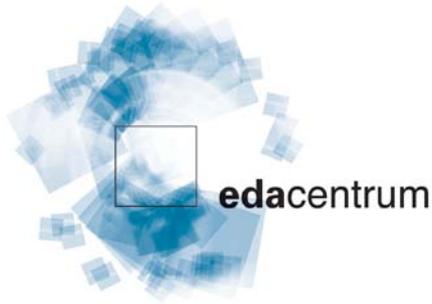
Zur Motivation

Die Energiewende, die Entwicklung der Elektromobilität und die Steigerung der Leistungs- und Integrationsfähigkeit ermöglichen eine weit fortschreitende Entwicklung von integrierten mikroelektronischen Systemen zum Beispiel im Automotive-Bereich, aber auch in allgemeiner Sensorik, Aktorik, Kommunikation und Power-Elektronik. Erwartet wird eine Verschiebung der kleinen analogen Regelkreise in höhere Ebenen, um durch digitale und Software-gesteuerte Regelmechanismen energiesparender, flexibler und leistungsfähiger zu sein.

Diese Möglichkeiten fordern einen Systementwurf, der immer komplexere Analog- und Mixed-Signal-Systeme möglichst „first-time-right“ auf den Markt bringen kann. Eine Verifikation durch Simulation oder formale Verfahren muss die Funktion und Fehlerfreiheit des entworfenen Gesamtsystems absichern. Heutige Systeme leisten dieses jedoch nur sehr eingeschränkt: Große Mixed-Signal-Gesamtsysteme können auf Grund mangelnder Simulationsgeschwindigkeit heute gar nicht simuliert werden. Auf dem Abstraktionsweg zur Systemebene fehlt weiterhin oft eine geschlossene, zuverlässige Absicherung, so dass nicht klar und sicher erkennbar ist, ob das eingesetzte Modell überhaupt die richtigen auf Systemebene relevanten Effekte in angemessener Genauigkeit erfasst. Auf der anderen Seite spielen heute auch bei kleinen, mobilen Geräten die früher vielleicht als konstant vernachlässigbaren Versorgungsspannungen eine große Rolle. Die PMUs (Power Management Units) erfordern eine Regelung von Systemebene hinab. Früher wenig relevante parasitäre Bauteile können die heute ineinander geschachtelten DC-DC-Wandler aufgrund ihrer Interaktion mit der Power-Domain-Regelung auf Systemebene so stören, dass Instabilitäten, Leistungsverluste und Systemausfälle drohen.

Vorhandene Modellierungssprachen auf Systemebene wie Matlab/Simulink und SystemC sind allein nicht in der Lage, die bestehenden Lücken sowohl inhaltlich als auch durch ihre jetzige Verwendung konzeptionell zu lösen. Mixed-Signal-Simulatoren mit VerilogAMS/VHDL-AMS sind für ein detailliert modelliertes Gesamtsystem meist zu langsam. Die qualifizierte Modellierung von Schaltungskomponenten in diesen verschiedenen Welten ist kaum erreichbar. Dieses Clusterforschungsprojekt soll sich daher vor allem auf die analogen und Mixed-Signal-Schaltungen und deren Verifikation und Validierung konzentrieren.

In diesem Zusammenhang ist unter Analog-Coverage ein Maß dafür zu verstehen, wie vollständig alle relevanten Betriebsfälle einer Anologschaltung mit welcher Sicherheit verifiziert wurden. Sie bildet im Mixed-Signal-Kontext den Themenschwerpunkt dieses Clusterforschungsprojekts. In Analog-Coverage gehen sowohl die Auswahl der richtigen Test-Cases als auch die Genauigkeit der verwendeten Modelle auf verschiedenen Ebenen ein.



Datum
15.5.2013

Seite / Anzahl der Seiten
3 / 6

Eine Industrie, die über die Möglichkeiten verfügt, die notwendige Analog-Coverage sicherzustellen, wird in der Lage sein, schneller und fehlerfreier deutlich komplexere Systeme auf den Markt zu bringen, welches wieder Vorteile für deren Kunden, z.B. die Automobil-Industrie hat.

Ziele des Projekts

Das vorgeschlagene Clusterforschungsprojekt soll Grundlagen und neue Methoden für die analoge Verifikationsabdeckung (Analog-Coverage) in heutigen komplexen Analog- und Mixed-Signal-Systemen erarbeiten. Dazu können Modellierungskonzepte, Verifikationskonzepte und Abstraktionsmethoden von Power-Bausteinen, Power-Netzen, allgemeinen analogen und Mixed-Signal-Baugruppen gehören, ebenso Verfahren zur erheblichen Simulationsbeschleunigung auf Systemebene. Ziel ist es, die Simulation von komplexen Automotive- oder Kommunikationsplattformen zu ermöglichen und dadurch Analog-Coverage zu bestimmen und zu optimieren.

Themenschwerpunkte

Um Analog-Coverage, d.h. die Verifikationsabdeckung der Analogschaltungsteile, zu bestimmen und zu optimieren, können Beiträge eingereicht werden, die sich folgenden Themenbereichen widmen:

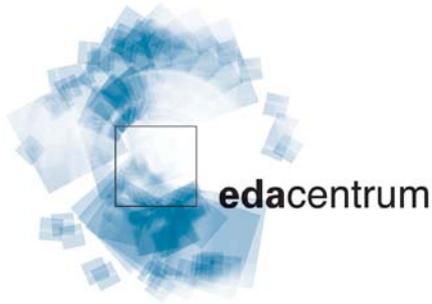
1. Definition der Analog-Coverage

Eine präzise formale Definition von Analog-Coverage ist die Voraussetzung für die Entwicklung von Methoden zu ihrer Berechnung. Erst mit dieser Definition und den Berechnungsmethoden können fehlerfreie, komplexe Systeme erstellt werden. Diese Themen sind eng verzahnt zu betrachten und sollten existierende Ansätze im digitalen Bereich berücksichtigen.

2. Ebenen-übergreifende Erstellung von Modellen unter dem Aspekt höherer analoger Coverage

Durch die Erweiterung auch des analogen Systementwurfs auf hohe Abstraktionsebenen werden Lösungsbeiträge in Form neuer Methoden und EDA-Werkzeuge für die Modellierung auf höheren Abstraktionsebenen benötigt. Themen sind vor allem:

- Unterstützung bei der Modellerzeugung auf mehreren frei wählbaren Abstraktionsebenen
- Modellierung relevanter (auch nicht-funktionaler) Eigenschaften für die Systemebene



Datum
15.5.2013

Seite / Anzahl der Seiten
4 / 6

3. Simulationsmethodik

Es sind Vorschläge zu Methoden und Verfahren erwünscht, die die Simulationsmethodik auch auf höheren Ebenen deutlich verbessern, vor allem zu folgenden Themen:

- Beschleunigung der Mixed-Level/Mixed-Domain-Simulation
- Erhöhte Vorhersagbarkeit von funktionaler Coverage
- Kompatibilität zu digitalen Coverage-Methoden
- Überprüfung analoger Design-Properties

4. Verifikation der Modelle

Automatisierte Überprüfungen der Korrektheit der Modelle sind zu verbessern. Dazu sollen folgende Methoden und Themen im Vordergrund stehen:

- Regionen-Check für die Gültigkeit der Modelle
- Absicherung der Modelle durch Vergleich bzw. Fehlerabschätzung

5. Anwendungen

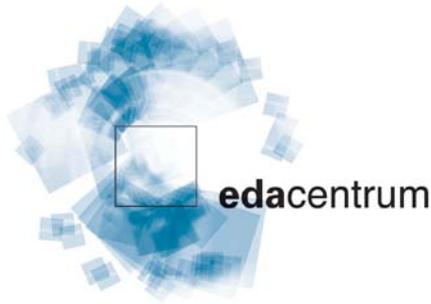
Die Methoden sollen besonders geeignet sein, Fragestellungen aus folgenden Schaltungsbereichen zu adressieren:

Power-Devices

- Modellierung von Smart-Power-Devices
- Abstrakte Modellierung der relevanten Eigenschaften
- Coverage-Untersuchung eines Gesamtsystems
- Abgesicherter Transfer des Power-Device-Verhaltens auf höhere Ebene

Power-Netze

- Modellierung von nicht-funktionalen Eigenschaften, wie Übersprechen und Rauschen, auf Systemebene
- Einfluss getakteter Spannungsregler
- Abstrakte Stabilitätsuntersuchung/Modellierung auf Systemebene
- Identifikation der Power-Netzkopplungen, Methoden zu deren Elimination



Datum
15.5.2013

Seite / Anzahl der Seiten
5 / 6

Zur Organisation in der Bewerbungsphase

Jeder Themenvorschlag für das Clusterforschungsprojekt ist in elektronischer Form von der Forschungseinrichtung beim edacentrum e.V. einzureichen. Weiteres Material, wie Folien und Grafiken, die die Verständlichkeit des Vorschlags erhöhen, sind erwünscht. Mögliche Kooperationspartner und Schnittstellen können in der Bewerbung beschrieben werden. Fertige Vorschläge sind über die E-Mail-Adresse treytnar@edacentrum.de an das edacentrum zu senden. Das Formblatt ist zur Einreichung elektronisch sowie zusätzlich mit Unterschrift versehen per Post bzw. Fax an den edacentrum e.V. zu senden.

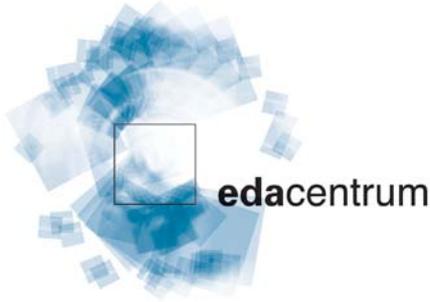
Aus den eingereichten Themenvorschlägen wird von den Industriepartnern in enger Zusammenarbeit mit den Bewerbern, dem edacentrum und dem Leitungsgremium der Kooperationsgemeinschaft RSS ein Projektkonsortium erarbeitet. Zur Bildung des Konsortiums können die Bewerber von Gutachtern zu Arbeitssitzungen eingeladen werden, um die Ausrichtung des Projekts und des Projektkonsortiums zu verfeinern. Nachdem das Konsortium festgelegt ist, wird von den daran beteiligten Bewerbern zur Vorbereitung der Antragstellung beim BMBF eine gemeinsame Projektskizze und nach Prüfung durch das BMBF ggf. eine Vorhabenbeschreibung erstellt. Das BMBF entscheidet über die Förderfähigkeit des Vorhabens, die Industriepartner über die Bereitstellung des Drittmittelanteils. Als letzter Schritt wird von jedem Forschungspartner ggf. ein Förderantrag gestellt, über dessen Bewilligung das BMBF entscheidet.

Das Projektvolumen eines Clusterforschungsprojekts ergibt sich aus der Größe des Konsortiums mit typischerweise ca. 5-6 Partnern, pro Partner wird typischerweise ein wissenschaftlicher Mitarbeiter über drei Jahre gefördert. Sollten die Inhalte des Projekts es erfordern und der Fördergeber zustimmen, kann von diesem typischen Projektumfang abgewichen werden.

Clusterforschungsprojekte werden von Forschungseinrichtungen (Universitäten, Hochschulen und nicht-industriellen Forschungseinrichtungen) in Deutschland durchgeführt.

Geplante Termine

Abgabe der EDA-Themenvorschläge durch die Bewerber:	30. Juni 2013
Auswahl des Konsortiums:	31. Juli 2013
Vorlage der Projektskizze durch das Konsortium:	15. Oktober 2013
Angestrebter Projektstart:	Ab 2014



Datum
15.5.2013

Seite / Anzahl der Seiten
6 / 6

Voraussetzungen für eine Einreichung

Nach der Bewilligung des Projekts durch das BMBF ist ein Kooperationsvertrag (Project Coordination Agreement – PCA) abzuschließen, der die hieran vom BMBF gestellten Anforderungen erfüllt und in dem u.a. die Zusammenarbeit im Projekt und die Rechte an den Ergebnissen des Projekts geregelt werden. Zu dieser Ausschreibung ist ein Entwurf für das PCA vorbereitet (Dokument cfp6-pca-draft_130516.pdf), der auf den etablierten Regelungen der vorhergehenden Clusterforschungsprojekte beruht und allen an einer Bewerbung Interessierten auf Anfrage (siehe u.a. Kontaktadresse) zugeschickt wird.

Für eine Beteiligung am 6. Clusterforschungsprojekt ist Voraussetzung, dass die Regelungen gemäß dieses PCA-Entwurfs, insbesondere die Absätze zu den Rechten an Ergebnissen, durch Abgabe des unterschriebenen Formblattes per Post bzw. Fax an den edacentrum e.V. akzeptiert werden und mit dem Start des Projektes ein entsprechender Kooperationsvertrag abgeschlossen wird.

Mit der Einreichung eines Themenvorschlages bestätigt der Einreicher durch Unterschrift, dass er den PCA-Entwurf erhalten hat, die darin enthaltenen Regelungen akzeptiert und mit dem Start des Projekts einem Kooperationsvertrag zustimmen wird, der die Regelungen des beigefügten PCA-Entwurfs sinngemäß enthält.

Eine Einreichung von Bewerbungen ohne diese Bestätigung wird nicht akzeptiert.

Weitere Informationen

Die Clusterforschung hat sich in der deutschen EDA-Forschungslandschaft mit bereits fünf Projekten als bedeutendes Instrument etabliert. Die Forschungseinrichtungen profitieren neben der Finanzierung von der intensiven fachlichen Unterstützung durch die Industriepartner, die beteiligten Industriepartner profitieren von den erzielten Ergebnissen und von den wertvollen Impulsen für die eigene Arbeit. Regelmäßig werden an Clusterforschungsprojekten beteiligte Forschungseinrichtungen als Partner in industriegeführte F&E-Projekte integriert, da diese in der Clusterforschung wichtige Kompetenzen aufgebaut und unter Beweis gestellt haben.

Neben den unmittelbar Beteiligten profitiert auch die Allgemeinheit, u.a. von der sehr positiven Auswirkung der Clusterforschungsprojekte auf die Ausbildung an den Hochschulen.

Weitere Informationen finden Sie auf den Internetseiten des edacentrum unter www.edacentrum.de/clusterforschung. Zur Erstellung der EDA-Themenvorschläge und bei Fragen zum Ablauf bietet das edacentrum Hilfe an. Kontaktieren Sie hierfür sowie für die Anforderung des PCA-Entwurfs bitte:

Dr. Dieter Treytnar, treytnar@edacentrum.de, Tel +49 (511) 762 19687, Fax +49 (511) 762 19695