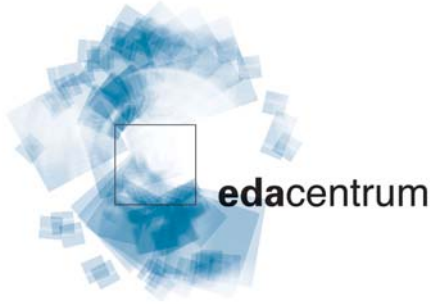


Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

**Datum**
18. April 2005**Seite / Anzahl der Seiten**

1 / 6

Aufruf zur Teilnahme am EDA-Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

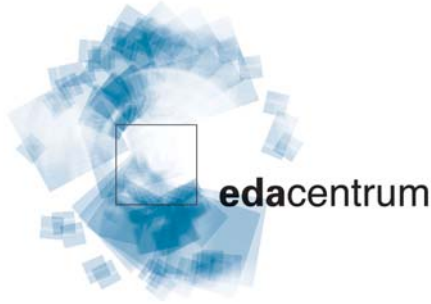
Das edacentrum führt mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und führenden Unternehmen der deutschen Mikroelektronik-Industrie eine neue Forschungsinitiative in Deutschland fort. Durch Clusterforschungsprojekte soll die für die Chipentwicklung notwendige Entwurfsautomatisierung (Electronic Design Automation, EDA) grundlegend verbessert werden. Es werden dabei Methoden erforscht, um den Entwurf von neuen EDA-Werkzeugen anzustoßen, die in 5-10 Jahren zum industriellen Einsatz kommen können. Die Forschungsinitiative zielt insbesondere darauf ab, solche EDA-Bereiche zu stärken, die in Deutschland von herausragender Bedeutung sind. Sie konzentriert sich auf die Unterstützung von Institutionen in Deutschland, die sich mit Forschung und Entwicklung von EDA-Software und der dazugehörigen Methodik befassen, die die Bildung von Synergien für Lehre, Forschung, EDA-Hersteller und Anwender unterstützt. Clusterforschungsprojekte werden so zu einem Schlüsselinstrument, um in Zukunft die Produktivität der Schaltungsentwicklung zu erhöhen.

Projekttitel: „Autonome Integrierte Systeme“**Motivation und Potentiale**

Der Übergang von der Mikro- zur Nanoelektronik führt aufgrund steigender Miniaturisierung zu zunehmenden Entwurfsproblemen. So können Sättigungsströme, Versorgungsspannung sowie Subthreshold-Ströme nicht mehr als feste Größe angesehen werden und haben daher einen hohen Einfluss auf die Zuverlässigkeit von integrierten Systemen. Dies führt dazu, dass künftig der übliche „Worst-Case“-Entwurf in Bezug auf Zeitverhalten und Leistungsverbrauch nicht mehr möglich sein wird und ein Paradigmenwechsel beim Entwurf und der Herstellung künftiger SoCs erforderlich wird, der vermehrt Zuverlässigkeit, Robustheit und Komplexität in den Vordergrund stellt. Eine Lösung für dieses Problem besteht in der Verwendung von autonomen Hardware-Architekturen, mit der Fähigkeit zur Selbstorganisation, Selbstheilung, Selbstoptimierung und des Selbstschutzes, um robust auf ausfallende Subsysteme reagieren zu können und somit die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems signifikant zu erhöhen. Damit werden direkt die neuen Herausforderungen in den deutschen elektronischen Schlüsselindustrien Automotiv, Mobilkommunikation und der Medizintechnik

Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

**Datum**
18. April 2005**Seite / Anzahl der Seiten**

2 / 6

adressiert, die eine Vielzahl sicherheitskritischer Anwendungen mit hohen Zuverlässigkeits- und Robustheitsanforderungen aufweisen.

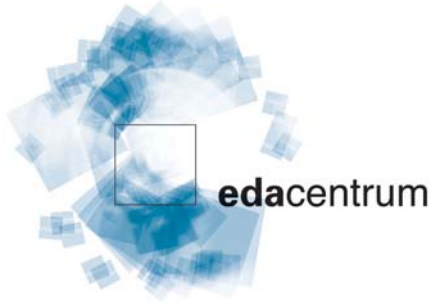
Ziele

Ziel des Clusterforschungsprojekts „Autonome Integrierte Systeme“ ist die Erforschung neuer Methoden, Werkzeuge und Architekturen für den Entwurf Autonomer Integrierter Systeme. Nur in enger Zusammenarbeit in der Methoden- und Architekturforschung ist ein Ansatz erreichbar, der durchgängig auf allen Entwurfsebenen Zuverlässigkeitsaspekte berücksichtigt. Hierzu sollen Prinzipien der Selbstorganisation und der Selbstheilung sowohl in der Hardware-Architektur als auch in die Entwurfsmethodik künftiger integrierter Systeme auf unterschiedlichen Abstraktions- und Technologieebenen eingebunden werden. In enger Kooperation mit führenden Industrieunternehmen soll anhand ausgewählter Anwendungen die prototypische Realisierbarkeit von autonomen IC-Bausteinen und Entwurfsverfahren demonstriert werden. Der Schwerpunkt der geplanten Forschungsaktivitäten wird dabei auf einem breiten Einsatz dieser Prinzipien auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen sowohl im Bereich der Entwurfsmethodik liegen. Zu den neuen Prinzipien im Bereich autonomer Hardware-Architekturen zählen auch Schaltungskonzepte auf Transistorebene, die Störungen tolerieren können, selbstheilende Speicher- und Prozessorarchitekturen auf Gatter- und Register-Transfer-Ebene sowie selbstorganisierende Hardware-Plattformen mit redundanten Prozessor- und Kommunikationsressourcen auf Systemebene.

Um die dadurch entstehenden vielfältigen neuen Freiheitsgrade im Entwurf beherrschen zu können, sind neue Entwurfsmethoden zu erforschen, die autonome Architekturen auf unterschiedlichen Technologieebenen hinsichtlich ihrer Eignung für gegebene Applikationen und unter Berücksichtigung vorgegebener Zuverlässigkeitsanforderungen bewerten und damit eine automatisierte, applikationsspezifische Architekturbestimmung ermöglichen. Hierzu sind Untersuchungen autonomer Architekturen auf verschiedenen Technologieebenen notwendig, wobei den Schnittstellen zwischen diesen Ebenen besondere Bedeutung zukommt. Vergleichbar ist dies etwa mit heutigen Ansätzen zum Power Management, das von der Spannungs-/Frequenzanpassung auf unterster Ebene bis zur Betriebssystemunterstützung ebenenübergreifend über standardisierte Schnittstellen erfolgt.

Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

**Datum**
18. April 2005**Seite / Anzahl der Seiten**
3 / 6**Themenschwerpunkte****Entwurfsverfahren und -methoden für den Entwurf fehlertoleranter Systeme unter Berücksichtigung gegebener Makroarchitekturen für Autonome Integrierte Systeme**

Ein zentraler Punkt ist die Exploration und Bewertung des autonomen Verhaltens bereits bei der Spezifikation und beim Entwurf, um die Systemeigenschaften im Fall eines Ausfalls von Teilsystemen analysieren zu können. Die Exploration muss unter genauer Kenntnis der verfügbaren autonomen Elemente erfolgen sowie Applikations- und a priori Wissen einbeziehen, um für eine gegebene Applikation eine maßgeschneiderte autonome Schicht zu bestimmen und dadurch Fehlertoleranzanforderungen als weiteren Entwurfsparameter neben Performanz, Flächenbedarf und Leistungsverbrauch berücksichtigt.

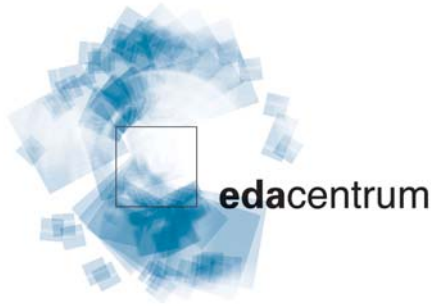
Die im traditionellen SoC-Entwurf etablierte plattformbasierte Entwurfsmethodik stellt auch für den Entwurf von autonomen integrierten Systemen eine viel versprechende Ausgangsbasis dar. So können ähnlich zu funktionalen Plattformen auch autonome Plattformen modelliert und sukzessive unter Anwendung von Explorationsverfahren für eine gegebene Applikation verfeinert werden. Hierzu müssen zuverlässige Bewertungsverfahren für unterschiedliche Abstraktionsebenen zur Verfügung gestellt werden, um die Auswirkungen der autonomen Elemente unter Berücksichtigung des emergenten Verhaltens bewerten zu können. Die Methodik muss stets mit engem Bezug zur Architektur entwickelt werden, um die erforderlichen Rekonfigurationsaspekte in Abhängigkeit von den oben genannten Anforderungen (Performanz, Leistungsverbrauch etc.) bewerten zu können. Hier sollten sich die einzelnen Beiträge im Clusterforschungsprojekte auf unterschiedliche Technologieebenen konzentrieren und entsprechende Schnittstellen zur Integration definieren.

Autonome Architekturen zur Integration von Selbstorganisation und Emergenz auf unterschiedlichen System-on-Chip-Abstraktionsebenen

Zur Erreichung eines autonomen integrierten Systems ist es notwendig, funktionale und autonome Makroelemente zu verwenden, die ein selbstorganisierendes Verhalten in einen SoC unterstützen. Autonome Elemente enthalten typischerweise Monitore zur Erkennung fehlerhaften Verhaltens, Evaluatoren zur Auswertung des Systemzustands und Aktuatoren zur Ansteuerung der von den Evaluatoren bestimmten Aktionen. Emergentes Verhalten wird durch die Gesamtheit der Evaluatoren

Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

**Datum**
18. April 2005**Seite / Anzahl der Seiten**

4 / 6

unter Anwendung verteilter dynamischer Selbstorganisationsverfahren erzielt. Dies ist Voraussetzung zur Gewährleistung einer hohen Fehlertoleranz in der autonomen Schicht eines Systems. Analog zu den funktionalen Komponenten können Bibliotheken mit autonomen Elementen bereitgestellt werden, die selbstheilende Prozessor-, Speicher- und Kommunikationsressourcen umfassen. Zur Steigerung der Fehlertoleranz können z.B. redundante Kommunikationskanäle und Prozessoren verwendet und durch die autonome Schicht gesteuert werden.

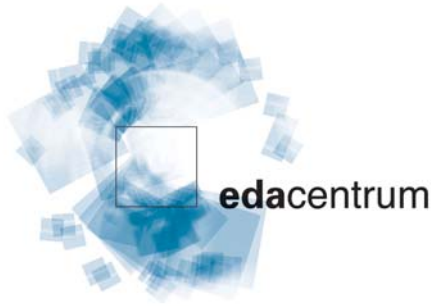
Themenvorschläge

Die Themenvorschläge sollten sich schwerpunktmäßig an folgender Liste orientieren.

- Entwurf fehlertoleranter Systeme unter Berücksichtigung gegebener Makroarchitekturen für Autonome Integrierte Systeme
- Entwurfsverfahren für autonome Systeme unter Berücksichtigung von Fehlertoleranz als Optimierungsparameter neben Fläche, Laufzeit, Leistungsverbrauch und Dienstgüte
- Exploration des autonomen Verhaltens autonomer Systeme bereits beim Entwurf
- Einbeziehung von Applikations- und a priori Wissen bei der statischen und dynamischen Optimierung autonomer Systeme
- Integration von Selbstorganisation und Emergenz in künftigen SoC-Generationen
- Definition einer Makroarchitektur für Autonome Integrierte Systeme
- Weiterentwicklung existierender Technologien und Konzepte zur Erzielung von organischen Verhalten (z.B. dynamisch rekonfigurierbare Prozessoren, Built-in Self-test, Built-in Self-repair, Busmonitore, „noise“-tolerante Schaltungskonzepte)
- Verwendung von Redundanz (Kommunikationskanäle und Prozessoren) zur Steigerung der Fehlertoleranz und kombinierter Performanz/Power-Optimierung
- Standardisierung von Schnittstellen zur ebenenübergreifenden Entwicklung autonomer Architekturen

Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum



Datum
18. April 2005

Seite / Anzahl der Seiten
5 / 6

Organisation und Ablauf der Projektinitiierung

Geplante Termine

Abgabe der EDA-Themenvorschläge bis:	1. Juni 2005
Projekt-Konsortium gebildet bis:	1. August 2005
Projektskizze des Konsortiums eingereicht bis:	1. September 2005
Vorhabenbeschreibung eingereicht bis:	1. November 2005
Vorhabenbeschreibung beim BMBF eingereicht bis:	1. Januar 2006
Geplanter Projektstart:	Beginn 2006

Teilnehmer

In Clusterforschungsprojekten beteiligen sich Forschungseinrichtungen aus Deutschland. Damit sind Universitäten, Hochschulen und nicht-industrielle Forschungseinrichtungen gemeint.

Themenvorschlag

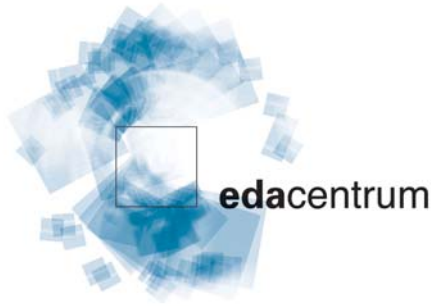
Forschungseinrichtungen richten ihre EDA-Themenvorschläge für Beiträge zum neuen EDA-Clusterforschungsprojekt ausschließlich in elektronischer Form an das edacentrum (E-Mail an aufruf@edacentrum.de). Dabei ist die vom edacentrum zur Verfügung gestellte Formatvorlage zu verwenden, die in der Email zum Aufruf bzw. im Internet unter www.edacentrum.de -> Projekte -> Clusterforschung zu finden ist. Zusätzliche Informationen in Form von Graphiken (max. 5 Folien) können mit dem Themenvorschlag eingereicht werden, sind aber nicht notwendig. Auch die Beschreibung von Schnittstellen der vorgeschlagenen Beiträge zu anderen Abstraktionsebenen und EDA-Werkzeugen kann hilfreich zur Bewertung der eingereichten Vorschläge sein.

Konsortium

Ein Gutachtergremium der Kooperationsgemeinschaft RSS wählt in enger Zusammenarbeit mit dem edacentrum und den Institutionen, die Themenvorschläge eingereicht haben, das Projektkonsortium aus. Die Gutachter werden sich ihr erstes Bild über die eingereichten Vorschläge auf Basis der

Titel: „Autonome Integrierte Systeme“

Aufruf zur Teilnahme am Clusterforschungsprojekt 3 des edacentrum

**Datum**
18. April 2005**Seite / Anzahl der Seiten**

6 / 6

individuellen Themenvorschläge für die Beiträge zum EDA-Clusterforschungsprojekt machen. Danach erfolgt eine Einladung zur Vorstellung der zugehörigen Lösungsansätze, sollte das Gutachtergremium einen Themenvorschlag in die engere Wahl für das Konsortium nehmen.

Vorhabenbeschreibung

Anschließend werden die individuellen Themenvorschläge durch das Konsortium in einer Projektskizze vernetzt, wobei das edacentrum seine Aufgabe als Projektkoordinator übernimmt. Das Steuerungsgremium des edacentrum bewertet anschließend die Projektskizze des Konsortiums. Nach der Befürwortung der Projektskizze durch das Steuerungsgremium erfolgt die Erstellung der Vorhabenbeschreibung, die dann dem Steuerungsgremium zur Erteilung eines Labels vorgelegt wird.

Projektvolumen, Durchführung und Kooperationsvertrag

Das Projektvolumen des Clusterforschungsprojekts wird gemeinsam vom edacentrum und dem BMBF festgelegt. Die Projektkoordination bei Clusterforschungsprojekten erfolgt durch das edacentrum und reduziert nicht das Projektvolumen. Typischerweise läuft ein Clusterforschungsprojekt mit fünf Personen über drei Jahre. Somit wird für jeden Forschungspartner eine Stelle finanziert. Die Finanzierung erfolgt zu gleichen Teilen von dem BMBF und führenden Unternehmen der deutschen Mikroelektronik-Industrie, die das Industriekonsortium bilden. Mit Beginn des Projekts wird ein Kooperationsvertrag zwischen den Forschungspartnern und dem Industriekonsortium geschlossen. Die Vorlage des Vertrags, der von der Industrie ausgearbeitet ist, ist der Email zum Aufruf beigefügt. Alle Forschungs- und Industriepartner müssen diesen Vertrag nach Projektstart unterzeichnen.

Weitere Informationen

Zum Vorbereiten der EDA-Themenvorschläge bietet das edacentrum Hilfe an. Kontaktieren Sie hierfür bitte: Dr. Volker Schöber, email: schoeber@edacentrum.de, fon +49 (511) 762 19688, fax +49 (511) 762 19695