

URANOS: Analysemethoden für den Entwurf anwendungsrobuster nanoelektronischer Systeme

Die neuen Möglichkeiten und Eigenschaften nanoelektronischer Systeme sind auch mit neuen Herausforderungen an deren Entwurf verbunden. „Robust-by-Design“ ist einer der Ansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen, wozu das Projekt URANOS wesentliche Beiträge liefert.

Fehler beim Entwurf nanoelektronischer Systeme sind mit den bisherigen EDA-Methoden oftmals erst unter realen Anwendungsbedingungen im Feldtest des gefertigten Designs und zum Teil auch erst nach längerer Betriebszeit (Soft Errors) offensichtlich. Das erfordert zeit- und kostenintensive Entwurfsiterationen, die mit den neuen Ansätzen von URANOS deutlich reduziert werden sollen. Ziel ist es, die Umgebung des Endprodukts besser als bisher beim Entwurf zu berücksichtigen und damit zum Entwurf nanoelektronischer Systemen beizutragen, die sich gegenüber Unwägbarkeiten des späteren Einsatzes robust verhalten. Dazu werden analysebasierte Methoden entwickelt, mit denen bereits in frühen EDA-Phasen anwendungsspezifische Einflussfaktoren (z.B. Anforderungsprofile, Benutzerkontexte) erfasst werden können. Dies erfordert auch die Untersuchung von Abstraktionswegen für Entwurfsparameter und Anwendungsbedingungen.

Überblick und Projektziele

Die kleineren Dimensionen und komplexeren Strukturen der Nanoelektronik ermöglichen umfassendere Funktionalität, geringere Stromaufnahme und höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit des auf einem Chip integrierten Systems – SoC (System-on-Chip). Mit den neuen technologischen Möglichkeiten steigen jedoch Entwurfsaufwand und damit Entwurfskosten. So verschärfen sich nicht nur die bisherigen Entwurfsprobleme (u.a. Verifikation und Test), sondern es werden auch zunehmend methodische Grenzen herkömmlicher EDA-Ansätze erreicht. Einige Ursachen dafür sind nachfolgend angeführt:

- » Die Beherrschung der enormen Menge an Entwurfsdaten erfordert zunehmende Abstraktion bei der Spezifikation. Damit ist das Auftreten von Informationslücken nahezu unvermeidlich, was zwangsläufig zu unscharfen Kenngrößen und Modellen für EDA führt.
- » Innovative Applikationen unterliegen oft einer hohen Komplexität und Dynamik, so dass sich die Vielfalt der Umgebungsbedingungen nicht beliebig genau und vollständig in der Phase der Systemspezifikation berücksichtigen lässt. Vielfach sind auch nicht alle Details eines Standards in einer Anwendung erfüllt; trotzdem soll das Design möglichst robust bezüglich eines sicheren Zusammenspiels mit anderen Systemkomponenten sein. Um ungewolltes Verhalten des entworfenen Designs unter realen Anwendungsbedingungen zu vermeiden, muss auch berücksichtigt werden, dass Komponenten eines Systems (z.B. IPs) meist nur für eine Applikation entworfen und verifiziert wurden. Das daraus entwickelte Produkt soll aber in einer Klasse von Applikationen robust einsetzbar sein und auch unter

unterschiedlichen Einsatzbedingungen korrekt funktionieren.

- » Des Weiteren ist zu erwarten, dass sich die Einsatzbedingungen im Laufe der Produktlebenszeit in unbekannter Weise verändern können (durch unscharfe Parameter oder veränderliche Standards), wobei aber gerade die für kleinere Strukturen erforderlichen Signalpegel empfindlicher gegenüber äußeren Einflüssen reagieren können. In sicherheitskritischen Anwendungen wird zudem eine hohe Lebensdauer des Chips erwartet. Dazu ist neben einer exzellenten Kenntnis der Systeme sowie möglicher Störfaktoren bei der Anwendung auch deren Erfassung im Entwurf unerlässlich.

Konsequenz der genannten Unsicherheiten ist ein drastisch erhöhtes Fehlerpotential im Zusammenspiel von entworfenem Design und realer Umgebung, denn oft

Zusammensetzung des Projektkonsortiums:

Partner:

- » Concept Engineering GmbH
- » Infineon Technologies AG
- » Alcatel-Lucent
- » Melexis GmbH
- » OneSpin Solutions GmbH
- » Robert Bosch GmbH

Unterauftragnehmer:

- » IMMS Ilmenau
- » Technische Universität Chemnitz
- » Technische Universität Kaiserslautern
- » Universität Bremen
- » Universität Duisburg-Essen
- » Universität Karlsruhe

newsletter edacentrum Probeauszug

Bestellen Sie sich den kompletten Artikel über newsletter@edacentrum.de

edacentrum, Hannover, Juli 2007