

Formale Verifikation analoger Schaltungen: Ein Weg, die Verifikationslücke zu schließen?!

Einblick in formale Verifikationsverfahren für den Anlogschaltungsentwurf und deren Anwendung

Die Simulation als „Arbeitspferd“ zur Verifikation analoger Schaltungen ist für immer komplexer werdende Schaltungen nicht mehr hinreichend. Insbesondere, wenn sicherheitskritische Teile entworfen werden, sind weitergehende Verfahren wie die formale Verifikation notwendig. Dieser Artikel gibt einen kurzen Einblick in formale Verifikationsverfahren für den Anlogschaltungsentwurf und deren Anwendung.

Einleitung

Eines der Hauptprobleme des IC-Entwurfs ist die Validierung des Entwurfs vor der Fertigung. Durch immer bessere Integrationsmöglichkeiten kann man heute hochkomplexe Mixed-Signal-Systeme auf einem Chip unterbringen. Vorausgesetzt man kann sie entwerfen, bleibt die Frage: Kann man sie auch verifizieren?

Die oben beschriebene Schere zwischen den steigenden Integrationsmöglichkeiten und der nicht im gleichen Maße steigenden Validierungsfähigkeit bezeichnet man als Verifikationslücke. Im digitalen wurde diese durch den Einsatz von formalen Verfahren teilweise geschlossen. Im analogen und Mixed-Signal-Bereich sind ähnliche Versuche nunmehr verstärkt im Fokus von Forschungseinrichtungen und der Industrie, was auch der vorhergehende Artikel über das Projekt VeronA (s. S. 5) belegt.

Beispiel

Der in Abbildung 1.22 dargestellte Ringoszillator [1] mit einer geraden Anzahl von Inverterstufen (4) der Stärke α und einer Kreuzkopplung mit Invertern der Stärke β soll für die Erzeugung von symmetrischen Taktschemata verwendet werden. Es war bekannt, dass die Oszillationseigenschaft von dem Stärkenverhältnis der Inverterstufen $k = \alpha/\beta$ abhängt. Wird der Oszillator am Rande dieser Verhältnisse betrieben, hängt es von Anfangsbedingungen ab, ob er oszilliert oder nicht. Nach Simulation und Fertigung hat der Oszillator bei Inbetriebnahme jedoch nicht oszilliert. Der Grund dafür wurde relativ schnell gefunden: Es waren nicht alle Anfangsbedingungen simuliert worden. Dies ist bei 4 Knoten, denen jeweils eine Anfangsbedingung zugeordnet werden muss, auch schwer möglich, da ein vierdimensionaler Raum von Anfangsbedingungen manuell untersucht werden müsste.

Newsletter edacentrum Probeauszug

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

edacentrum, Hannover, Juli 2008