

Entwicklung von Mixed-Signal Systemen mit Embedded Prozessoren

DSP-mixed-signal-ASICs
Abschlussbericht

Kurzfassung

Die Anforderungen an die Signalverarbeitung wachsen beständig durch die immer höhere Genauigkeit der Systeme und durch die Realisierung von innovativen Sensorkonzepten in Halbleiter- und Mikrosystemtechniken. Insbesondere bei großen Genauigkeiten ist digitale Signalverarbeitung der Analogtechnik hinsichtlich der Entwurfssicherheit und Langzeitstabilität weit überlegen. Technische Eigenschaften moderner Halbleitertechnologien sind ein zusätzliches Argument für den allgemeinen Trend, Analogtechnik zunehmend durch Digitaltechnik zu ersetzen, wobei immer mehr Funktionen auf einem Chip integriert werden.

Das Ziel dieses Projektes war es, KMU den Zugang zu diesen Systems-on-Chip zu ermöglichen. Dazu wurden Hardwarekomponenten entwickelt und evaluiert, die den Schaltungsentwurf kompletter Systeme auf die Auswahl einer geeigneten Architektur und die Anpassung der Komponenten reduzieren. Im Projekt sind zwei ADUs in mixed-signal Technologien entwickelt worden. Eine Reihe von DSP- und RISC-Cores wurde auf ihre Eignung für mixed-signal Systeme untersucht, wobei mit dem ARC-Core eine konfigurierbare RISC-Architektur im Mittelpunkt stand.

Bestehende Entwurfswerkzeuge für den Entwurf von Sensorsystemen wurden so erweitert, dass Systemmodelle effektiv in prozessorbasierte mixed-signal Schaltungen umgesetzt werden können. Im Projekt wurde ein Werkzeug zur Ressourcenabschätzung erstellt, das die systematische Auswahl zwischen verschiedenen Algorithmen und Architekturen unterstützt. Die Kopplung von System- und Prozessorsimulation vereinfacht die Verifikation der Signalverarbeitungssoftware.

Die entwickelten Hardwarekomponenten und Entwurfswerkzeuge wurden am Prototyp eines Luftwerterechners erprobt. Der ARC-Core ist auf einem FPGA-Board implementiert und besitzt Interfaces zu den frequenzanalogen Sensoren und dem im Projekt entwickelten Präzisions-ADU. Die Software des Luftwerterechners wurde als Systemmodell (Simulink) und Software (Programmiersprache C) erstellt. Per Simulatorkopplung wurden beide Modelle gegeneinander verifiziert.

Berichtsumfang:	62 Seiten, 34 Bilder, 7 Tabellen, 22 Literaturstellen
Beginn der Arbeiten:	01.12.1999
Ende der Arbeiten:	30.11.2002
Zuschussgeber:	BMW / AiF-Nr.: 12309
Forschungsstellen:	Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik Systeme gGmbH (federführend) Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Scarbata Langenwiesener Straße 22 98693 Ilmenau Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen Prof. Heinz Gerhäuser Ph.D. Am Wolfsmantel 33 91058 Erlangen
Bearbeiter und Verfasser:	Dipl.-Ing. Ch. Lang Dipl.-Ing. H. Hauer
Vorsitzender des Beirats:	Dr.-Ing. W. Runge, ZF Friedrichshafen