

1.2 ASIC Design in 0,18 μm -UMC-Technologie

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jansen
Dipl.-Ing. (FH) Daniel Bau M.Sc.
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Kreker

Im Institut für Angewandte Forschung (IAF) der Hochschule Offenburg, im ASIC-Design-Center wird seit Jahren an einem Softcore, genannt SIRIUS (Small Imprint Risc for ubi quitions System), entwickelt, der sich inzwischen in drei Familienmitglieder aufteilt:

- **SIRIUS-TINY**
mit einer internen 16-bit-Struktur- und einem 16-bit-Adressraum als kleinen Bruder, dem
- **SIRIUS-JANUS**
mit einer internen 32-bit-Struktur, aber einem 16-bit-Bus-System, das es erlaubt den 32-bit-Adressraum zu nutzen, und dem großen Bruder, dem
- **SIRIUS-HULK**
der sowohl intern als auch extern über eine 32-bit-Struktur verfügt, zusätzlich einen 32-bit-Divider enthält und auf den Speicher über einen dualen Cache zugreift.

Diese Familie deckt nun den gesamten potenziellen Einsatzbereich von kleinen Minianwendungen (TINY) bis hin zu Anwendungen, wo eine hohe Performance, wie z. B. einem PDA, erforderlich ist. Für alle drei Prozessoren bestehen inzwischen ein verifizierter C-Compiler und ein individuelles Entwicklungssystem einschließlich dem Simulator.

Der TINY ist zugleich Entwicklungsobjekt im Master-Kurs des Elektrotechnikstudiengangs EIM, wo Studenten am Beispiel dieses Prozessorkerns die Funktion einer Rechnerarchitektur erlernen. Am Ende des Kurses hat jeder seinen TINY in VHDL programmiert, kann auf ihm Programme ausführen, die er in der Hochsprache C geschrieben hat. So ist es eine der Abschlussaufgaben des Kurses, mit dem Prozessor die bekannte Melodie von Beethoven „Elise“ abzuspielen (hartgesottenen Badener dürfen auch das „Badner Lied“ intonieren).

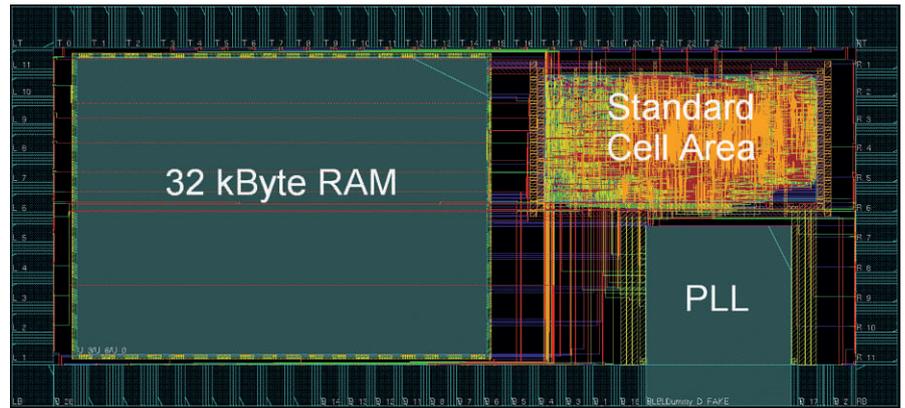


Abb. 1.2-1: UMC 0,18 μm ASIC SoC (Chipfläche: 3,24 x 1,53 mm^2 , Kerngröße 0,3 mm^2)

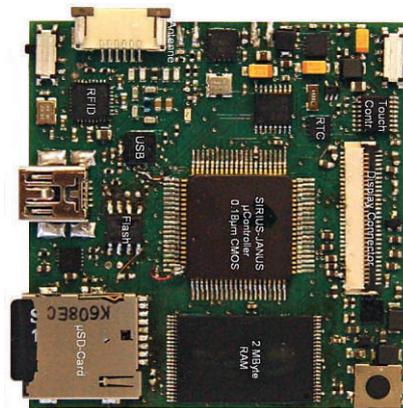


Abb. 1.2-2: PDA-Platine (51 x 53 mm^2)



Abb. 1.2-3: PDA mit SIRIUS-JANUS (studPOD)

Der SIRIUS JANUS wurde inzwischen auf die 0,18 μm -Technologie von UMC portiert.

Gegenüber der bisher verwendeten 0,35- μm -Technologie von AMI bedeutet dies eine Verkleinerung aller Strukturen um den Faktor 4. Ein entsprechender Chip wurde im Sommer 2009 entworfen, gefertigt und inzwischen erfolgreich in Betrieb genommen. Er betreibt einen hochminiaturisierten STUD-Pod, dem neuesten Studenten-PDA mit AMOLED-Display und Touchscreenbedienung.

Diese PDA-Entwicklung ist ein Vehicle, die Performance des SIRIUS-Kerns unter anspruchsvollen Zeitbedingungen zu demonstrieren, das System und auch das in wesentlichen Punkten vorhandene OS weiterzuentwickeln. Diese Ent-

wicklung wird weitgehend von Studenten getragen. Die erfolgreiche Umsetzung in die 0,18- μm -Technologie hat nicht nur wegen der Integrationsdichte Vorteile, sondern auch im Leistungsverbrauch und in der Arbeitsgeschwindigkeit. So arbeitet der SIRIUS im UMC-Chip jetzt mit einer Frequenz bis zu 170 Mhz, seine Leistungsaufnahme beträgt nur etwa 100 $\mu\text{W}/\text{MHz}$ (ohne Speicher). In der nächsten Generation wird der HULK in UMC die Leistungswerte weiter bis in den kommerziellen Nutzbereich steigern.

Die Prozessoren wurden auf einer Postersession auf der internationalen Konferenz DATE 2010 im März in Dresden in der University Booth demonstriert. Hierzu wird es noch einige anspruchsvolle Master- und Bachelor-Arbeiten geben.