

Plattform-IP-Konzept für FPGAs

Schnelle und kostengünstige Integration von 8051-Mikrocontroller-Designs

Bewährte und neue Designs mit dem Industriestandard Mikrocontroller 8051 lassen sich auf der Basis von Actels Plattform 8051-IP-Konzept kostengünstig und schnell in ein einziges FPGA integrieren. Die Embedded-System-Plattform enthält den 8-Bit-Mikrocontroller-Core 8051 sowie fünf weitere IP-Elemente und ermöglicht die Realisierung von wiederprogrammierbaren System-on-Chip-Lösungen.

EDMUND GERSTL



Das Entwicklungskit für den Core8051



Dipl.-Ing. (FH) EDMUND GERSTL ist als Sales Manager für Zentral-Europa verantwortlich für Actels Geschäfte in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

KONTAKT
T +49/8165/9584-20
Edmund.Gerstl@actel.com

Entwickler von Embedded-Control-Produkten stehen meist unter sehr hohem Zeitdruck und müssen ihre Systeme möglichst schnell auf den Markt bringen. SoC-Lösungen (System-on-a-Chip) sind heute Stand der Technik und haben sich bei den Designern etabliert.

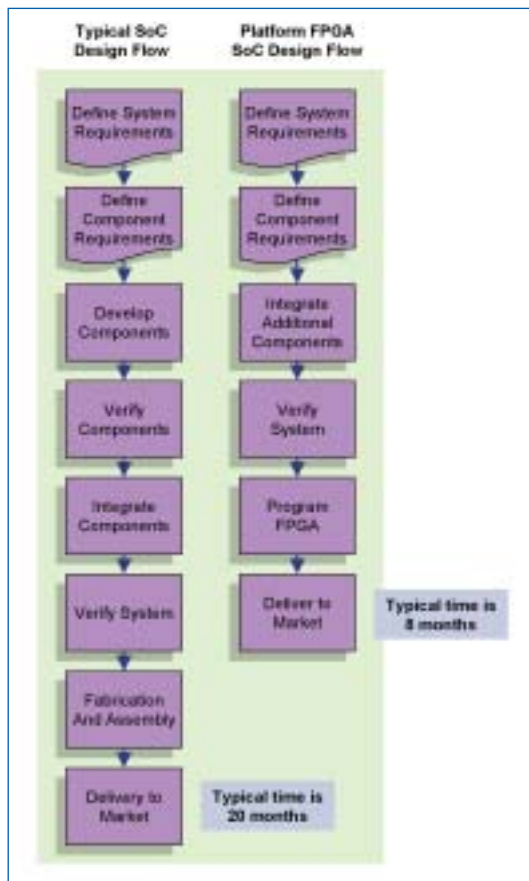
Der Entwicklungsprozess für SoC-Lösungen, basierend auf ASICs oder ASSPs, ist jedoch langwierig und lässt sich nur schwer an veränderte Marktgegebenheiten anpassen. Erschwerend kommt hinzu, dass nur wenige Unternehmen über die finanziellen Ressourcen verfügen, um die hohen NRE-Kosten (Non-Recurring Expenses) bezahlen zu können, die bei der Migration eines SoC-Designs auf ein ASIC entstehen.

FPGA-Lösungen

Aufgrund ihrer attraktiven Preisstruktur, ihrer hohen Integrationsdichte und ihrer ausrei-

chend hohen Performance haben sich FPGAs (Field Programmable Gate-Arrays) als neue Plattform für SoC-Designs entwickelt. Auf dieser Basis lassen sich Systeme in einem vertretbaren Zeitrahmen und zu vernachlässigbaren NRE-Kosten realisieren. Statt auf kundenspezifische Standardprodukte können Entwickler heute auf FPGA-Lösungen zurückgreifen, die sich schneller als ASICs implementieren und ohne viel Aufwand an veränderte Markterfordernisse adaptieren lassen.

Programmierbare Logik-ICs (FPGAs) sind als Systemplattform für Stückzahlen bis 100.000 pro Jahr geeignet. Für viele Segmente des Embedded-Control-Marktes sind diese Volumina ausreichend. Bei der Entwicklung von SoCs mit integriertem Mikrocontroller sind zwei Hauptfaktoren von besonderer Bedeutung. Die Anzahl der Komponenten oder Peripheriefunktionen, die in das SoC integriert werden sollen, und die Integration der Applikationssoftware sowie spezieller Treiber zur Ansteuerung der ausgewählten Komponenten.



Der Designflow mit der FPGA IP-Plattform 8051 sorgt für kürzere Entwicklungszeiten.

IP-Plattformdesign

Im Idealfall streben Entwickler die Einsparung von Prozessschritten und Komponenten an, um die Entwicklungszeit zu verkürzen. Zusätzlich ist eine vereinfachte Integration der Applikationssoftware wünschenswert. Eine synthetisierbare oder "Soft"-IP-Plattform innerhalb eines FPGA repräsentiert eine moderne Lösung zur Vereinfachung des Designprozesses und verkürzt die Time-to-Market.

Ein IP-Plattformdesign enthält mehrere Komponenten in einem einzigen Block. Diese Komponentenblöcke sowie die Plattform wurden vom Hersteller bereits integriert und verifiziert. Das Hauptproblem bei vorgefertigten IP-Blöcken besteht darin, dass nicht jeder Entwickler alle Komponenten und Funktionen benötigt, die in den Elementen der integrierten Plattform zur Verfügung stehen. Lösen lässt sich diese Problematik, indem man nicht nur das System aus Komponentenblöcken konfiguriert, sondern auch die Eigenschaften der Komponentenblöcke selbst konfigurierbar realisiert.

Embedded-System-Plattform

Ein Beispiel für eine bereits verifizierte und konfigurierbare IP-Plattform ist Actels Plattform8051. Diese Embedded-System-Plattform enthält einen integrierten 8-Bit-Mikrocontroller (Core8051) und fünf weitere IP-Elemente: Core10/100, CoreSDLC, CoreI2C, CoreSPI und Core16X50. Entwickler können beliebige Konfigurationen dieser IP-Cores spezifizieren,

um gegenüber einer ASIC-Lösung ein individuelles SoC-Design mit geringerem Zeitaufwand und geringeren Kosten zu realisieren.

8-Bit-Mikrocontroller

Beim Core8051 handelt es sich um einen voll funktionsfähigen 8-Bit-Mikrocontroller, der alle Befehle des bewährten ASM51-Befehlssatzes verarbeitet und für über 40 MHz ausgelegt ist. Der 8051-Befehlssatz befindet sich in zahlreichen Embedded-Systemen und in vielen Segmenten der Elektronikindustrie im Einsatz.

Im Gegensatz zu alternativen 8051-MCU-Lösungen, die zur Verarbeitung von Befehlen zwei bis 12 Taktzyklen benötigen, kommt der Mikrocontroller mit einem Taktzyklus aus und erzielt im Vergleich zu anderen 8051-Bausteinen eine bis zu 24-fach höhere Rechenleistung. Erweitert wird der Funktionsumfang durch seine 13 Interrupts auf vier Prioritätsebenen sowie durch seine 32 I/O-Ports, den zwei Timern und einem programmierbaren seriellen Port.

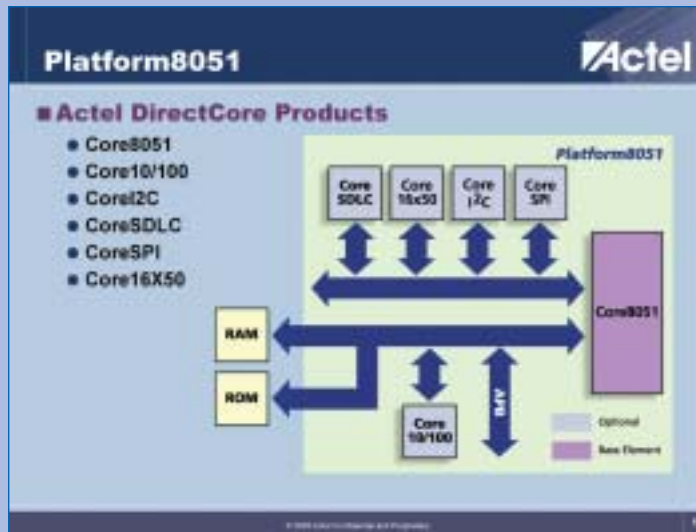
Beim Einsatz in einem ProASIC Plus FPGA des Typs APA150 benötigt er weniger als 75 % der Logik-Ressourcen. Der IP-Core beinhaltet eine Vielzahl von Funktionen, darunter eine 8-Bit-ALU, vier 8-Bit-I/O-Ports, zwei 16-Bit-Zähler/Timer, einen Interrupt-Controller mit vier Prioritätsebenen, eine interne Schnittstelle für 256 Byte große Daten-Speicher sowie Schnittstellen zum Anschluss von externen, maximal 64 kByte großen Programm- und Daten-Speichern.

Ethernet-MAC

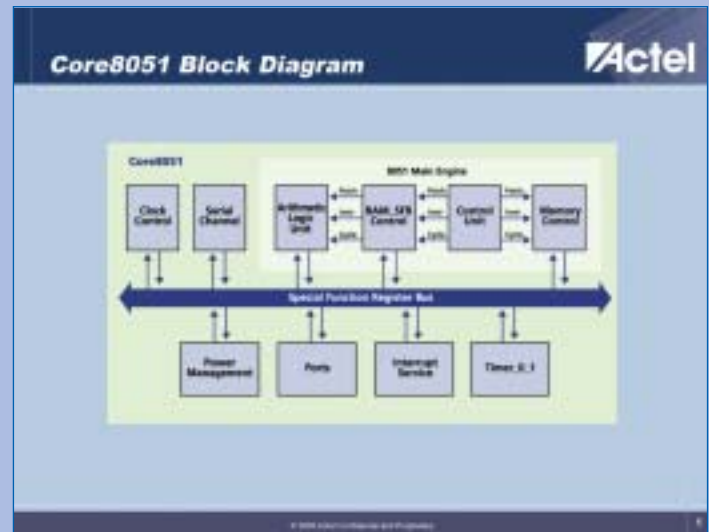
Zu den weiteren Elementen der Embedded-System-Plattform gehört der Core10/100. Dabei handelt es sich um einen Ethernet-MAC (Media Access Controller), der LANs (Local Area Networks) mit Datenraten von 10 oder 100 MBit/s verbindet. Der Core10/100 enthält ein Media Independent Interface (MII) für die physikalischen Anbindungen und implementiert Carrier-Sense Multiple-Access einschließlich Collision Detection (CSMA/CD) Algorithmen nach IEEE 802.3. Das im Entwicklungskit eingesetzte Web-Server-Design besteht aus diesen beiden Cores.

IP Re-Use

Generell werden die in der Plattform enthaltenen Cores häufig als Peripheriekomponenten in Embedded-Control-Anwendungen eingesetzt, da sich mit ihnen kritische Funktionen, Control und Monitoring sowie Kommunikationsfunktionen realisieren lassen. Mit diesen vom Hersteller verifizierten Elementen können Entwickler IP-Funktionen leicht wieder verwenden (IP Re-Use), anstatt Zeit zur Entwicklung und Integration der gleichen Cores in eine Plattform investieren zu müssen. Beim Einsatz der Plattform kann das Designteam wertvolle Entwicklungs- und ►



Actels Embedded-System-Plattform enthält einen integrierten 8-Bit-Mikrocontroller (Core8051) und fünf weitere IP-Elemente



Der Core8051 ist ein voll funktionsfähiger 8-Bit-Mikrocontroller, der alle Befehle des ASM51-Befehlssatzes verarbeitet.

Verifikationszeit zur Realisierung von Value-Added-Applikationssoftware und Peripherienutzen, die einem Produkt wichtige Alleinstellungsmerkmale verleihen.

Entwicklungsumgebung

Zur Entwicklung von FPGAs und der zugehörigen Anwendungssoftware für den 8051-Core

sind Entwicklungswerkzeuge erforderlich. Die integrierte Entwicklungsumgebung Libero von Actel ermöglicht Entwicklern die Simulation und die Synthese der kompletten integrierten RTL-Beschreibung. Das Design kann im Anschluss daran auf Netzlistenebene simuliert und das Timing analysiert werden. Im nächsten Schritt kann das Place-&-Route mit der Designer Software erfolgen. Zur Programmierung des FPGA stehen die Programmiergeräte FlashPro oder Silicon Sculptor zur Verfügung.

Programmierung und Debugging

In den Bereichen Programmierung und Debugging des Mikrocontrollers unterhält Actel Partnerschaften mit First Silicon Solutions (FS2) und Keil Software.

Der FS2 System Analyzer unterstützt das In-Circuit-Debugging der Applikationssoftware mit Hilfe spezieller Features und integrierter Peripheriefunktionen des Mikrocontrollers. Spezielle "Silicon Hooks", die FS2 On-Chip-Instrumentation (OCI) Erweiterungen, sind in die Core8051 MCU integriert und ermöglichen FS2 die Bereitstellung eines leistungsfähigen Debugging-Werkzeugs mit modernsten Funktionen. Die integrierte Entwicklungsum-

gebung μ Vision von Keil Software verbindet Projekt-Management, Source Code Editing und Programm-Debugging in einer leistungsfähigen Umgebung. Beim μ Vision Debugger handelt es sich um einen robusten, mit allen Funktionen ausgestatteten Debugger, der Softwareentwicklern die vollständige Simulation des Zielprogramms auf einem PC erlaubt.

Zusammenfassung

Plattform-Lösungen ermöglichen heute zusammen mit den entsprechenden FPGAs die Leistung, Flexibilität und Kosteneinsparungen, die der SoC-Designansatz verspricht. Entwickler können mit der beschriebenen Plattform damit auf FPGAs basierende 8051-Lösungen schnell realisieren und ihre Hard- und Software ohne großen Aufwand an veränderte Marktgegebenheiten anpassen. ■

Beitrag als PDF auf www.duv24.net

[more @ click](#) [DVO44301](#) >

Die Peripherie-Cores der Plattform 8051

- ▶ Der CoreSDLC ist ein serieller, synchroner High-Speed Data-Link-Controller.
- ▶ Der CoreI2C ist ein Bus-Controller mit seriellem Zweidraht-Interface. Er unterstützt Datenübertragungsraten von 100 kBit/s und 400 kBit/s über den Philips I2C-Standard.
- ▶ Der CoreSPI ist eine serielle Peripherie-Schnittstelle, die synchrone serielle Datentransfers zwischen dem 8051 und Peripheriekomponenten ermöglicht.
- ▶ Beim Core16X50 handelt es sich um einen UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter), der mit oder ohne FIFO-Support zur Verfügung steht.