

Editorial

Sag mir, wo die Stunden sind...

...wo sind sie geblieben? Diese Analogie zu dem von Marlene Dietrich gesungenen Chanson kommt einem unwillkürlich in den Sinn, wenn man die Umfrage unter deutschen Industrieunternehmen kennt, nach der durchschnittlich 85 Arbeitstage pro Mitarbeiter und Jahr – das sind immerhin 39 Prozent – unproduktiv sind. Alleine eine Reduzierung auf zum Beispiel 20 Tage brächte eine enorme Einsparung mit sich. Für ein Unternehmen mit 100 Mitarbeitern entspräche dies einer Summe von 1,56 Millionen Euro pro Jahr, wenn man von einem Kostenanteil von 240 Euro pro Tag und Mitarbeiter ausgeht. Dabei ist interessant, dass mangelnde Arbeitsmoral nicht wie man eigentlich glauben möchte, den Löwenanteil ausmacht, sondern nur mit elf Prozent zu Buche schlägt. Mangelnde Kommunikation macht zwölf Prozent und EDV-Probleme zehn Prozent aus – mangelnde Qualifikation – dank sei der guten deutschen Ausbildung – ist nur zu fünf Prozent an den unproduktiven Tagen beteiligt. Und nun die Überraschung – mangelnde Führung ist mit 17 und mangelnde Planung mit sage und schreibe 45 Prozent an der Unproduktivität beteiligt. Dies gibt zu denken und veranlasst die Unternehmen immer häufiger nach den Ursachen der verlorenen Tage zu suchen. Benchmarking heißt dabei das Zauberwort, denn per Definition ist Benchmarking die Suche nach den besten Methoden und Verfahren, wobei man dabei durchaus von anderen Branchen lernen kann.

Ein ähnlich disaströses Bild zeigt sich in der Softwareentwicklung. Nach einer Studie der Standish Group scheitern in den USA 28 Prozent von Softwareprojekten, und 46 Prozent sind fehlerhaft, das heißt, sie konnten nicht im geplanten Zeit- und Kostenrahmen mit den notwendigen Funktionen realisiert werden. Insbesondere im Embedded-Bereich, in dem der Softwareanteil einen Großteil der Funktionen ausmacht und in dem ein gnadenloser Wettbewerb herrscht, ist diese Situation verheerend. Hier heißt das angesagte Zauberwort »Anforderungs- und Configuration-Management« wie auch unser Schwerpunkt Softwareentwicklung ab Seite 14 zeigt. Da heute Entwicklungsteams weltweit verteilt und mit völlig unterschiedlichen Aufgaben an einem Projekt arbeiten, müssen die Anforderungen klar

definiert und ihre Arbeit gezielt koordiniert werden. Das Configuration-Management verwaltet alle für ein Entwicklungsvorhaben relevanten Daten in einem zentralen Informationspool. Dies ist eine wertvolle Grundlage, weil alle beteiligten Mitarbeiter einheitliche Methoden nutzen, Softwareentwickler und Hardwaredesigner ebenso wie Testteams. Damit lassen sich auch komplexe Embedded-Systeme effektiv ohne »fehlende« Stunden entwickeln.

Und in der Automobilindustrie hilft Software das Problem der unterschiedlichen Lebenszyklen von Elektronik und Automobil zu lösen. Elektronik ist meist nach zwei Jahren »veraltet«, Automobile leben rund zehn Jahre. Ein Artikel in unserem Elektronik-Focus »Controller für Automotive« ab Seite 32 beschreibt, wie man mit Softprozessorkernen und FPGAs dieses Problem löst. Nach fünf oder sechs Jahren im Einsatz, wenn sich die verwendete FPGA-Hardware dem Ende ihres Lebenszyklus nähert, lässt sich der Softprozessorkern mit dem gleichen Code in ein neues FPGA einbetten. Auch hier gehen keine Stunden »verloren«.

Ich hoffe, dass diese Informationen Ihnen dabei helfen, Ihre Designaufgaben effektiv und ohne »Fehlstunden« zu erledigen.

Ihr



Wolfgang Patelay



The editor in chief, Mr. Patelay mentions the article, written by Karen in the editorial on page 3.

He refers to page 32 where the article begins.

Soft-Prozessorkern in FPGAs eingebettet

Jungbrunnen für Kfz-Controller

Mit den Softprozessoren MicroBlaze und PicoBlaze von Xilinx, kombiniert mit den Xilinx-FPGAs aus der Reihe IQ-Solutions, können Applikationen im Automotive-Bereich mit dem erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis 125 °C realisiert werden. Nach fünf oder sechs Jahren im Einsatz, wenn sich die verwendete FPGA-Hardware dem Ende ihres Lebenszyklus nähert, lässt sich der Softprozessorkern mit dem gleichen C-Code in einen neuen FPGA-Host einbetten.

Die begrenzte Lebensdauer der Elektronik ist ein Thema, das sich allen Entwicklungsingenieuren und ganz besonders den Designern von Kraftfahrzeugelektronik stellt. Auch wenn sich Design- und Entwicklungszeiten für derartige Produkte in der letzten Zeit von fünf auf zwei Jahre verkürzt haben, müssen diese über viele Jahre gefertigt werden und sind noch länger im aktiven Einsatz zu finden.

Die Bauteile, die am schnellsten veralten, sind die Mikroprozessoren und Mikrocontroller. Wegen der wechselnden Trends im Consumer-

Bereich und dem ständigen Drang nach höherer Geschwindigkeit veralten Prozessoren schneller als jemals zuvor und werden unter Umständen kurzfristig abgekündigt. Consumer-Produkte wie Spielekonsolen oder Handys sind sogar mit eingebauten Veralterungsmechanismen ausgestattet, um zum Kauf der jeweils neuesten Produkte anzuregen. Dies führt bei den Mikroprozessorherstellern zur schnellen Einführung ständig neuer Plattformen, die hohe Stückzahlen versprechen, was wiederum die Veralterung auch auf anderen Gebieten weiter beschleunigt.

Auch wenn das Design in der Programmiersprache C codiert ist, so gibt es doch immer wieder architektur-spezifische Befehle und Randbedingungen, welche den Umstieg von einem veralteten Prozessor auf einen der nächsten Generation behindern. Ein Wechsel wird auch noch durch verschiedene Gehäuseoptionen und E/A-Konfigurationen erschwert, die unter Umständen ein Redesign der Träger-Platine erfordern. Wenn man bedenkt, dass in jedem elektronischen Steuergerät im Auto mindestens ein Prozessor arbeitet und in einem Fahrzeug bis zu 60 dieser elektronischen Steuergeräte zu finden sind, lässt sich leicht nachvollziehen, dass jede Abkündigung eines Prozessors Schwierigkeiten bereiten kann.

dafür projektierten Zeitaufwand und Kapitaleinsatz. Die radikalste und auch teuerste Lösung besteht darin, ein Redesign des Systems auf einem neuen Prozessor durchzuführen. Abhängig vom Umfang des Codes kann das hunderte von Mannjahren kosten, wobei der größte Teil auf Validierung und Test entfällt. Denn in der Regel ist das Investment in Debugging und Verfeinerung der existierenden Software verloren. Dies ist daher allenfalls eine Notlösung. Wenn das System ein langes projektiertes Leben hat, dann wird das gleiche Problem alle paar Jahre erneut auftreten, denn jedes Design wird einmal unmodern. Eine andere Alternative besteht darin, sich zur Produktabkündigung noch mit genügend Bauteilen einzudecken

Soft Processor	Architecture	Bus	MIPS/Speed	Size	FPGA Support	Support
MicroBlaze	32-bit RISC	Harvard style buses 32-bit instruction and data buses	100 D-MIPs 150MHz	225 CLBs	Virtex Virtex-E Virtex-II Spartan-II Spartan-II-E	MicroBlaze Developments Kit (MDK) – soft processor core, peripherals, GNU-based software tools (Compiler, assembler, debugger, and linker)
PicoBlaze	8-bit	8-bit address and data buses	35 MIPS 116MHz	35 CLBs	Virtex Spartan II	Free of charge reference design and application note, assembler

Tabelle: Eckdaten der Softprozessoren

Quelle: Xilinx

– eine auf den ersten Blick kosteneffiziente Option. Hier stellt sich aber das Problem, dass der Hersteller von Kfz-Elektronik abschätzen muss, wie viele Teile er für die Lebenszeit seines Produkts benötigt.

Der Ansatz, einen neuen Prozessor zusammen mit einer Software zur Emulation des alten Prozessors einzusetzen, ist gegenwärtig mehr Theorie als Realität. Das Konzept ist reizvoll und hat tatsächlich in einigen Fällen schon funktioniert. Die ursprüngliche Software bleibt bewahrt und der Migrationsprozess ist daher relativ billig und schnell. Allerdings kann dies keine dauerhafte Lösung sein: Wenn das System ein langes projektiertes Leben hat, muss auch diese Maßnahme alle paar Jahre wiederholt werden. Was aber noch schwerer wiegt: Eine Softwareemulation ist ein serieller Prozess und daher relativ langsam. Das bedeutet, dass der neue Prozessor einen Großteil seiner Leistungsfähigkeit für die Emulation aufwendet statt für die Anwendung. Empirische Untersuchungen zeigten,

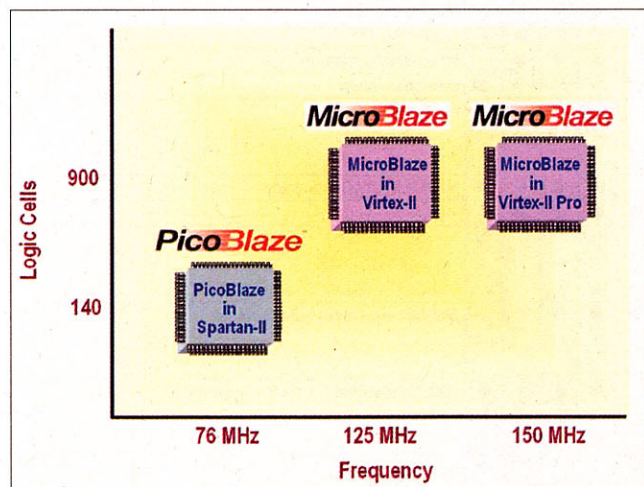


Bild 1. Geschwindigkeit und Größe (in Logikzellen gemessen) der Softprozessoren MicroBlaze und PicoBlaze

Quelle: Xilinx

dass die Emulation eines Befehls vom Alt-Code im Mittel 20 Taktzyklen des neuen Prozessors benötigt. Darüber hinaus zieht die Emulation eine weitere Veralterung nach sich, da der Prozessor, auf dem der Emulator läuft, selber veralten kann und damit eine Neuerstellung des Emulators notwendig wird.

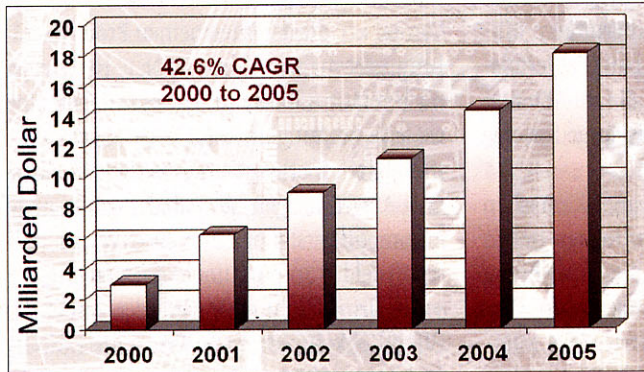


Bild 2. Der Telematikmarkt im Automotive-Bereich wächst jährlich um über 40 Prozent

Quelle: Xilinx

Derzeit gewinnt eine Alternative an Bedeutung, mit der es möglich sein wird, den Veralterungsprozess von Prozessoren zu stoppen und den Entwicklungsaufwand sowie Entwurfssicherheit eines bestehenden Codes zu bewahren: die Integration eines Soft-Prozessorkerns in ein FPGA (feldprogrammierbares Gate-Array). Damit lässt sich der Kern nicht nur auf mehrere FPGA-Plattformen portieren. Es ist auch möglich, genau den Satz an Peripheriekomponenten zu realisieren, den die Anwendung erfordert. Dies vermeidet Architekturkompromisse und verschwendete Peripherieschaltungen.

Was das bedeutet, soll an einem kleinen Beispiel gezeigt werden: Ein Designer benötigt einen Prozessor mit zehn UARTs, einem Interrupt-Controller und Zugriff auf einen Block externen Flash-Speichers. Er findet sicher viele Prozessoren im Angebot, die mehrfache UARTs und die weitere gewünschte Peripherie bieten. Im Allgemeinen dürften sie aber noch über mehrere Peripherieschaltungen verfügen, die er in seinem System nicht benötigt. Damit hat der Designer nicht nur für die überzählige Peripherie zu zahlen, sondern hat in vielen Fällen auch noch dafür zu sorgen, dass nicht benutzte Peripherie in einem sicheren Zustand bleibt oder auf andere Weise per Programm gesperrt wird. Dies bedeutet mehr Arbeit für das Softwareentwicklungsteam, das nicht nur die korrek-

te Funktion der benutzten Peripherie sicherstellen muss, sondern auch noch Code für die Teile des Prozessors zu schreiben hat, die gar nicht benötigt werden. Damit ist klar, dass eine Off-the-Shelf-Lösung für dieses Szenario nicht nur von der Kostenseite Verschwendung bedeutet, sondern auch noch

wertvolle Entwicklungskapazität bindet.

Mit dem Softprozessor MicroBlaze von Xilinx steht ein Prozessorkern und eine Auswahl Peripheriekomponenten exakt nach dem Anforderungsprofil der Anwendung zur Verfügung. Die Verschwendung von Siliziumfläche entfällt, da nur das implementiert wird, was die Anwendung erfordert. Auch der Entwicklungsprozess

vereinfacht sich, da kein Code zur Deaktivierung unerwünschter Funktionen anfällt. Die Realisierung auch ungewöhnlicher Prozessorkonfigurationen, die sich jederzeit an überarbeitete Spezifikationen anpassen lässt, wird auf eine einfache Aufgabe reduziert.

Sogar nach fünf oder sechs Jahren im Einsatz, wenn sich die verwendete FPGA-Hardware dem Ende ihres Lebenszyklus nähert, lässt sich der Soft-Prozessorkern mit dem gleichen C-Code einfach in einen neuen FPGA-Host einbetten. Von der Hardwareplattform mag es die eine oder andere Leiterplattenmodifikation erfordern, der wertvolle und erprobte Alt-Code bleibt aber nutzbar und intakt.

Xilinx bietet mit MicroBlaze einen 32-Bit-Soft-Prozessor-Core und eine 8-Bit-Lösung unter der Bezeichnung PicoBlaze an (Bild 1 und Tabelle). Dieser läuft mit einer Taktrate von 116 MHz und benötigt die Fläche von 35 konfigurierbaren Logikblöcken (CLB). Mit einem Takt von 150 MHz und der Leistung von 100 D-MIPS gilt der MicroBlaze laut Hersteller als schnellste Soft-Processing-Lösung der Industrie. Seine RISC-Architektur verfügt über

separate 32-Bit-Busse für Befehle und Daten, die bei voller Prozessorgeschwindigkeit für Programmausführung und Datenzugriff auf chip-integrierte und externe Speicher sorgen. Ein Standardsatz an Peripheriefunktionen lässt sich mit CoreConnect integrieren und sorgt für Kompatibilität und Wiederverwendbarkeit.

Die Entwicklungsumgebung MicroBlaze-Development-Kit enthält den Softprozessor-Core und einen Standardsatz an Peripheriefunktionen. Dazu gehört noch eine vollständige Reihe von GNU-basierten Software-Tools wie Compiler, Assembler, Debugger und Linker. Die von Distributoren erhältlichen Kits umfassen auch Entwicklungsplatinen, die vier FPGA-Serien von Xilinx unterstützen: Virtex-E, Virtex-II, Spartan-II und Spartan-IIE. Ausgewählte FPGAs aus der Reihe IQ-Solutions von Xilinx sind für den erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis 125 °C spezifiziert und damit für Telematikanwendungen im Kfz-Bereich geeignet (Bilder 2 und 3).

In FPGAs eingebettete Soft-Prozessor-Cores wie MicroBlaze und PicoBlaze bieten eine Plattform für die Kfz-Elektronik. Kombiniert mit der FPGA-Familie IQ-Solutions, die für

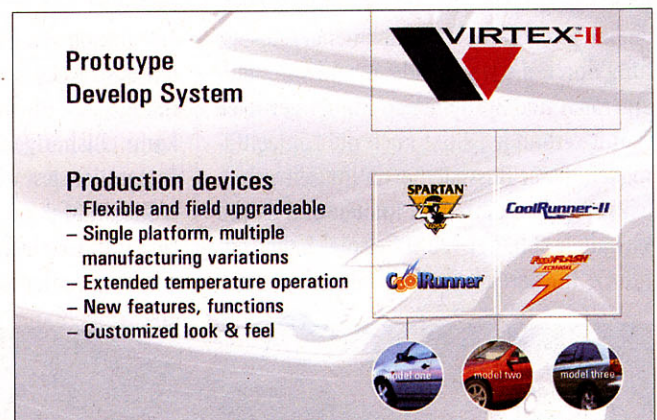


Bild 3. Die FPGA-Familie IQ-Solutions bietet maßgeschneiderte Hardware für Automotive-Applikationen

Quelle: Xilinx

den erweiterten Temperaturbereich qualifiziert ist, sind sie geeignet für Automotive-Anwendungen. Mit den Vorteilen programmierbarer Logik wie Flexibilität, Integration und Hochrüstbarkeit kann der Prozessor genau für das Anforderungsprofil maßgeschneidert werden.

(Karen Parnell, Xilinx/rk)

Xilinx

☎ 089/93 08 80

www.xilinx.de