

Mikrocontroller für den Body-Bereich

Hilfe bei der MCU-Auswahl

In der Karosserie-Elektronik reichen die Applikationen von der Tür- und Sitzsteuerung bis zur Klimaanlage. Die Entwickler erwarten dabei eine große Variantenvielfalt auf Basis einer einzigen Grundarchitektur. Für die Spezifikation einer vollständigen Mikrocontroller-Familie müssen Halbleiterhersteller in anderen Bahnen denken als für applikationspezifische Einzelcontroller.

Der Automobilmarkt für Karosserie-Elektronik (Body-Elektronik) hat sich in den letzten Jahren von einer durch Einzelprojekte getriebenen Entwicklung zu einer Entwicklung auf Basis von MCU-Plattformen (MCU: Mikrocontroller) verändert. Durch die hohen Fixkosten für die Entwicklung von Software-Treibern, für die Beherrschung der Entwicklungswerzeuge und der Hardware ist es nötig, diese Kosten so breit wie möglich auf mehrere Projekte zu verteilen. Gleichzeitig beinhaltet der Begriff MCU-Plattform nicht mehr nur Hardware, sondern auch Software. Vereinfacht ausgedrückt muss eine MCU-Plattform heute nicht nur eine pinkompatible Speicher- und Peripherie-Skalierung unterstützen, sondern auch AUTOSAR-Treiber zur Verfügung stellen und mehrere Betriebssysteme unterstützen. Zusätzlich muss die Plattform für diverse Automobilhersteller-Listen zertifiziert sein.

Unter diesen Voraussetzungen entwickelte Renesas die R32C-Serie für den Automobilbereich Karosserie-Elektronik. Diese Serie ist derzeit die leistungsstärkste Weiterentwicklung der populären M16C-Familie. Die R32C-Serie erweitert diese Familie durch ihre CPU des Typs R32C/100 mit einer ausgewachsenen 32-bit-CISC-Architektur.

CISC oder RISC?

Im Markt der 32-bit-Mikrocontroller konkurriert die CISC-Architektur mit der RISC-Architektur, und es existieren eine Menge Mythen zum Thema CISC- und RISC-Architektur. Bei manchen Programmierern steht RISC für eine schnelle, kostengünstige und

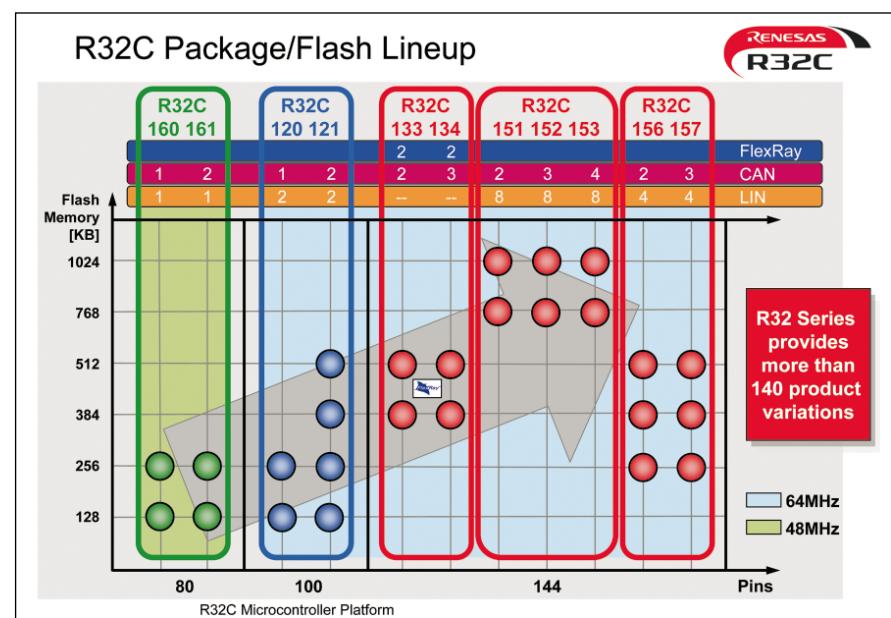


Bild 1: Das Lineup der R32C-Serie

CISC für Programmspeicher-sparende, dafür aber langsamere Architektur. Entspricht dies wirklich den Tatsachen?

Um eine gewünschte Funktion zu realisieren, müssen immer die notwendigen Befehle in einer bestimmten Zeit abgearbeitet werden. Ob dies nun wie bei RISC in vielen kurzen CPU-Zyklen und dementsprechend vielen Speicherzugriffen oder wie bei CISC mit wenigen Speicherzugriffen, dafür aber längeren CPU-Zyklen (Microcode der CPU) erledigt wird, ist für die Performance erst einmal unerheblich. Ein Systemvorteil durch die CPU-Architektur ist jedoch bei der Berücksichtigung des Programmspeichers zu erkennen. Der Programmspeicherbedarf und damit die Anzahl der Speicherzugriffe sind bei einer CISC-Architektur geringer als bei einer RISC-Architektur. Als Faustregel kommt eine CISC-MCU für die gleiche Funktionalität mit bis zu 30% weniger Programmspeicher aus als eine RISC-MCU mit ähnlicher Performance. Die R32C-Serie zielt

auf das Applikations-Segment mit bis zu 55 DMIPS (Dhrystone-2.1-MIPS).

FPU

Viele Entwicklungen der Automobilelektronik beginnen heute mit grafischen Simulationsprogrammen. In dieser PC-basierten Umgebung kommen genaue Gleitkomma-zahlen zum Einsatz. Dafür sind hier Gleitkomma-Beschleuniger (FPU) in die Hardware implementiert. In der Vergangenheit ist aus Kostengründen für Karosserie-Elektronik-MCUs keine FPU integriert worden. So haben viele Entwickler die prinzipiell bessere Gleitkommarechnung ihrer Entwicklungsmodelle auf PC-Basis wieder mühsam in eine Ganzzahlrechnung portiert. Dies kostete Zeit und stellte im Entwicklungsprozess eine Fehlerquelle dar. Aus diesen Gründen haben die Renesas-Designer der R32C-Serie eine FPU hinzugefügt. Diese FPU ermöglicht eine viel genauere und auch schnellere Berechnung als eine Ganzzahlberechnung in Software, da ►

AUTOR

Michael Grabowski ist Marketing Engineer Body Safety bei der Renesas Technology Europe GmbH



all-electronics.de

ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf [all-electronics.de!](https://www.all-electronics.de)

Hier klicken & informieren!



eine FPU mehrere Rechenschritte parallel verarbeitet, die eine CPU nur sequentiell abarbeiten kann.

Leistungsverbrauch

Zusätzlich zur Definition der Leistungsfähigkeit spielt der anvisierte Stromverbrauch eine große Rolle bei der Design-Entscheidung. Oft wird der Stromverbrauch in der Einheit mA/MHz aufgelistet – eine sinnvolle Angabe, wenn der Steuergeräte-Entwickler die optimale CPU-Performance für die gewünschte Funktionalität einstellen will. Dieser Parameter eignet sich jedoch nicht als Vergleichskriterium zwischen verschiedenen MCUs. In diesem Fall ist eine Angabe des Stromverbrauchs bezüglich der Rechen-Performance in mW/DMIPS schon eher sinnvoll.

Der Stromverbrauch der R32C/100-CPU liegt unter 2 mW/DMIPS; das ist mehr als bei aktuellen 8-bit-Familien, aber auch deutlich weniger als bei den meisten 32-bit-Familien für den Versorgungsspannungs-Bereich bis 5,5V, wobei der Versorgungsspannungs-Bereich unter allen Betriebszuständen von maximal 5,5V bis herunter auf 3,0V spezifiziert ist. Besonders die untere Grenze ist wichtig, da viele Automobilhersteller eine Störung der MCU-Versorgungsspannung (z.B. durch den Anlasser-Einschaltstrom) bis 3,0V hinunter spezifizieren.

Auch die obere Grenze von 5,5V fordert ihren Tribut. Ein eng spezifiziertes 3,3-V-Produkt könnte deutlich stromsparender entwickelt werden. Die Automobilwelt ist aber auch heute noch weitestgehend eine 5-V-Welt und eine zusätzliche 3,3-V-Spannungsversorgung wird allein schon aus Kostengründen vermieden.

Flash und (FlexRay-)Peripherie

Das Line-Up der R32C-Serie umfasst über 140 verschiedene Produkte für die Tempe-

raturbereiche –40 °C bis +85 °C und 105 °C und 125 °C. Dabei stehen bis zu 4 CAN- bzw. 8 LIN-Kanäle sowie 42 A/D-Wandler-Eingänge zur Verfügung.

FlexRay ist auf dem Weg, die Netzwerkanforderungen im Auto jenseits von CAN zu übernehmen. Es ermöglicht durch seinen statischen Slot-Anteil eine sicherere Datenübertragung als CAN und arbeitet zum anderen mit einer zehnmal größeren Übertragungsgeschwindigkeit. Da ein FlexRay-Peripherieelement allerdings sehr groß ist, findet man dies im Markt häufiger bei großen High-End-MCUs jenseits von 1 MByte Programmspeicher und einer CPU-Leistung von mehr als 100 DMIPS, denn bei dementsprechend großen Siliziumflächen fällt es kostentechnisch nicht mehr so ins Gewicht.

In einem realen FlexRay-Netzwerk eines Automobils sind aber nicht nur solche High-End-MCUs vorgesehen. Speziell für diese Anwendungen rüstete Renesas die R32C-Serie in den Gruppen R32C/13x mit einer dualen FlexRay-Schnittstelle aus. Alle Produkte der R32C-Serie sind nicht nur vollständig untereinander sondern auch noch weitestgehend zu den Produkten der anderen Serien aus der M16C-Familie pin-kompatibel. Die Spannungsversorgung, die Quarzbeschaltung und viele A/D-Kanäle liegen bei gleichen Gehäusen an identischen Positionen.

Die Qualität einer Flashtechnologie kann man an der Spezifikation der EEPROM-Emulation erkennen. Hierbei wird die Funktion eines externen EEPROMs mit Hilfe eines internen Programmspeichers emuliert. Externe EEPROMs sind aber in einer völlig anderen Speichertechnologie gefertigt, die zwar nicht so schnell ist wie MCU-Flashspeicher, aber Millionen von Schreib- und Lösch-Zyklen einer Speicher-

stelle erlaubt. Interner MCU-Flash erreicht dies niemals.

Die Anwender sehen sich dadurch gezwungen, trickreiche Algorithmen einzusetzen, um die geringere Anzahl von Schreib- und Löschzyklen zu kompensieren. So kann man Speicherstellen, die häufig aktualisiert werden müssen (z.B. Kilometerstand), zunächst nur im flüchtigen RAM aktualisieren und nur jede zehnte Aktualisierung im Flash speichern. Wenn es aber vor dem Schreiben zu einem Stromausfall kommt, gehen bis zu 10 Aktualisierungen verloren.

Die R32C-Serie bietet 4 KByte oder 8 KByte EEPROM-Emulationsspeicher an, wobei eine Speicherstelle physikalisch bis zu 100 000 Mal beschrieben und gelöscht werden kann. Die dabei spezifizierten Datenerhaltungszeiten sind in dieser MCU-Klasse einzigartig.

Entwicklungshilfen

Die R32C-Serie wird durch umfangreiche Softwarepakete wie Autosar unterstützt und ist auf allen wichtigen Zuliefererlisten der Automobilhersteller vertreten. Um den Einstieg für die Entwickler so einfach wie möglich zu machen, stehen gleich drei Renesas Starter-Kits zur Verfügung. In Zusammenarbeit mit etablierten Herstellern existieren für die R32C-Serie weitere Tools, wie z.B. Compiler, Debugger und Entwicklungsumgebungen für FlexRay. So gelingt es, die gewünschten Funktionen kostenoptimiert und erfolgreich in die ECU und damit letztendlich ins Automobil umzusetzen. (av)

 infoDIRECT	316e0109
 Link zu Renesas	
www.elektronik-industrie.de	