

Sneller reageren, beter presteren

De PIC32MZ verhoogt prestaties, integratieniveau en communicatiemogelijkheden

Als er één eigenschap kan worden genoemd waar alle moderne apparaten naar streven — onafhankelijk van de eindapplicatie — dan is het wel het reactievermogen. De mogelijkheid om 'onmiddellijk' te kunnen reageren is, natuurlijk, een illusie, want die wordt bepaald door de snelheid waarmee de microprocessor kan reageren op een gebeurtenis.

Het verbeteren van de reactietijd van een microprocessor is vaak sterk afhankelijk van de software die wordt uitgevoerd, alhoewel de onderliggende maatstaf het theoretische maximum aantal instructies is dat per seconde kan worden uitgevoerd, aangeduid met MIPS (miljoen instructies per seconde). Het alsmat verbeteren van deze waarde is lange tijd de stuwende kracht geweest achter de evolutie van de microprocessor.

Er bestaat een aantal bewezen technieken voor het opkrikken van de prestaties, zoals gemeten volgens de industriële gestandaardiseerde eenheid Dhrystone MIPS, of DMIPS. De meest recente component in de krachtige PIC32 microcontrollerserie, de PIC32MZ, herbergt de laatste MIPS32 kern van Imagination Technologies. Deze MCU combineert met succes veel van deze technieken, hetgeen een component oplevert die driemaal beter presteert ten opzichte van zijn voorganger.

De kern in het hart van de PIC32MZ is de recent aangekondigde MIPS microAptiv kern, voorzien van DSP uitbreidingen en de microMIPS instructieset-architectuur

die toestaat dat een combinatie van 32- en 16-bit instructies draait vanuit het geheugen op bijna maximale snelheid. Daarbij komt nog dat de hele component kan werken op een klokfrequentie tot 200 MHz. Deze eigenschappen resulteren samen in een component die 330 DMIPS kan leveren; driemaal de prestaties van de PIC32MX reeks.

De microAptiv DSP uitbreidingen bieden 159 extra instructies die voorzien in enkele cyclustoeegang tot de microarchitectuurfuncties die de digitale signaalverwerking versnellen, zoals multiply/accumulate. Dit houdt in dat DSP algorithmen met 75% minder instructiecyclus kunnen worden verwerkt dan hetzelfde algoritme dat met de PIC32MX wordt verwerkt. De PIC32MZ is de eerste serie die gebruik maakt van de microAptiv kern, die zoals hierboven opgemerkt eveneens de microMIPS eigenschap van 16-bit instructieverwerking introduceert, hetgeen resulteert in een aanzienlijk hogere code-dichtheid; zelfs een 30% compactere code dan bij de PIC32MX het geval is.

De PIC32MZ is eveneens in staat om op hogere klokfrequenties tot 200 MHz te wer-



ken, hetgeen ruwweg tweemaal sneller is dan bij de PIC32MX. Samen leveren deze eigenschappen een drievoudige verbetering op van de ruwe prestaties, hetgeen de PIC32MZ geschikt maakt voor toepassingen die vragen om snellere reactietijden tijdens het draaien van alsmat complexere software.

Gebouwd voor ingebedde communicatietechnieken

De PIC32MZ integreert een Ethernet 10/100 MAC en PHY en biedt tevens het hoogste aantal seriële kanalen ooit dat in een PIC component wordt aangeboden, zie het blokschema van figuur 1. Deze eigenschappen, gekoppeld aan een krachtige kern die in staat is om meerdere protocolstacks gelijktijdig te kunnen draaien, maakt het de meest krachtige 32-bit MCU voor toepassingen die zijn gericht op ingebedde communicatie. Bovendien is aan deze PIC microcontroller voor het eerst een geïntegreerde snelle USB MAC/PHY toegevoegd, aangevuld met dubbele CAN poorten, hetgeen de communicatievoorzieningen van deze PIC32MZ nog krachtiger maakt.

Een belangrijk aspect van elk apparaat dat tegenwoordig wordt aangesloten is de beveiliging en hiervoor biedt de PIC32MZ een aantal functies die zijn ontwikkeld om de ingebedde communicatie veiliger te maken. Een hardware versleutelingsbouwsteen met alle mogelijke functies, met een willekeurige getallengenerator, voorziet in dataversleuteling/ontleuteling en autorisatie met snelle doorvoer van de gegevens, zoals AES, 3DES, SHA, MD5 en HMAC.

Naast de krachtig presterende kern en de op communicatie gerichte periferie, biedt de PIC32MZ bovendien twee andere innovaties die nog nooit eerder in een PIC microcontroller zijn aangeboden. Beide zijn bedoeld om tegemoet te komen aan de real-world behoeften van de uiteindelijke applicaties; beide innovaties zijn gericht op de vraag naar meer geavanceerde geheugensystemen.

Steeds meer OEM's komen tot de ontdekking dat door de alsmat toenemende complexiteit van de ingebedde software opwaardering in het veld onvermijdelijk wordt. In plaats van het afwijzen van deze trend als een ontwikkelingsissue, beschouwen fabrikanten als Microchip dit als een noodzakelijke stap door het introduceren van innovatieve oplossingen voor software upgrades in het veld. De PIC32MZ kan als toonaangevend op dit gebied worden beschouwd door de integratie van dual-panel flashgeheugen, waardoor een complete software update kan plaatsvinden als de component in bedrijf is, dus tijdens het verwerken van de programmacode op volle snelheid. Dit wordt bereikt door het ingebedde flashgeheugen op te delen in twee fysieke en logische blokken, of panelen. Elk paneel heeft zijn eigen ladingspomp en programmeercircuit, hetgeen betekent dat een paneel effec-

tief het geest- of achtergrondgeheugen is, precies tot aan het punt waarop dit het hoofdgeheugen wordt. Omdat beide panelen in principe onafhankelijk van elkaar werken, blijft het ene paneel op volle snelheid werken terwijl het andere wordt opgewaardeerd op de achtergrond, zonder de uitvoering van het programma te onderbreken. Zodra de software update is geïnstalleerd en gevalideerd, kan het apparaat worden gereset en wordt het programma gestart en uitgevoerd vanuit het nieuw geprogrammeerde paneel.

Deze eigenschap maakt allerlei aanpassingen van de software in het veld mogelijk zonder onderbreking van het systeem ten behoeve van onderhoud, waarbij bovendien de meest recente, betrouwbare software op elk gewenst tijdstip in een paneel kan worden gezet. De voordelen van deze innovatie zijn veelomvattend. Het periodieke onderhoud wordt tot een minimum beperkt, onderhoudsonderbrekingen kunnen geheel worden vermeden en fouten in de software kunnen bijna in 'real time' worden opgelost.

De andere innovatie die is gericht op het verbeteren van de geheugeninterfacing is de toevoeging van een SQI poort. Hierbij is de SQI, ofwel de serial quad interface, een snel geheugeninterfaceprotocol dat gebruik maakt van maximaal vier lijnen, in tegenstelling tot de meer algemeen gangbare SPI of I²C interfaces die slechts één pen voor de data- overdracht gebruiken. De SQI interface maakt gebruik van een gemultiplexte bus voor de toegang tot vier bits - of nibble - van het geheugen op het moment van toegang tot SQI-compatibele geheugencomponenten, waarbij echter SPI-compatibiliteit gehandhaafd blijft.

De microAptiv kern die in de PIC32MZ wordt toegepast, is voorzien van een MMU (memory management unit) en instructie- en datacaches, bijgestaan door maximaal 2048 kBit flashgeheugen op de chip en tot 512 kByte SRAM. Deze combinatie is geschikt voor het ondersteunen van meerdere protocolstacks die tegelijkertijd draaien, doet ook dienst als bufferruimte voor de ondersteuning van audioverwerking en biedt beeldbuffers voor het ondersteunen van uitleesvenster met een resolutie tot WQVGA zonder dat daarvoor een externe grafische chip nodig is.

Ondersteuning bij het ontwikkelen

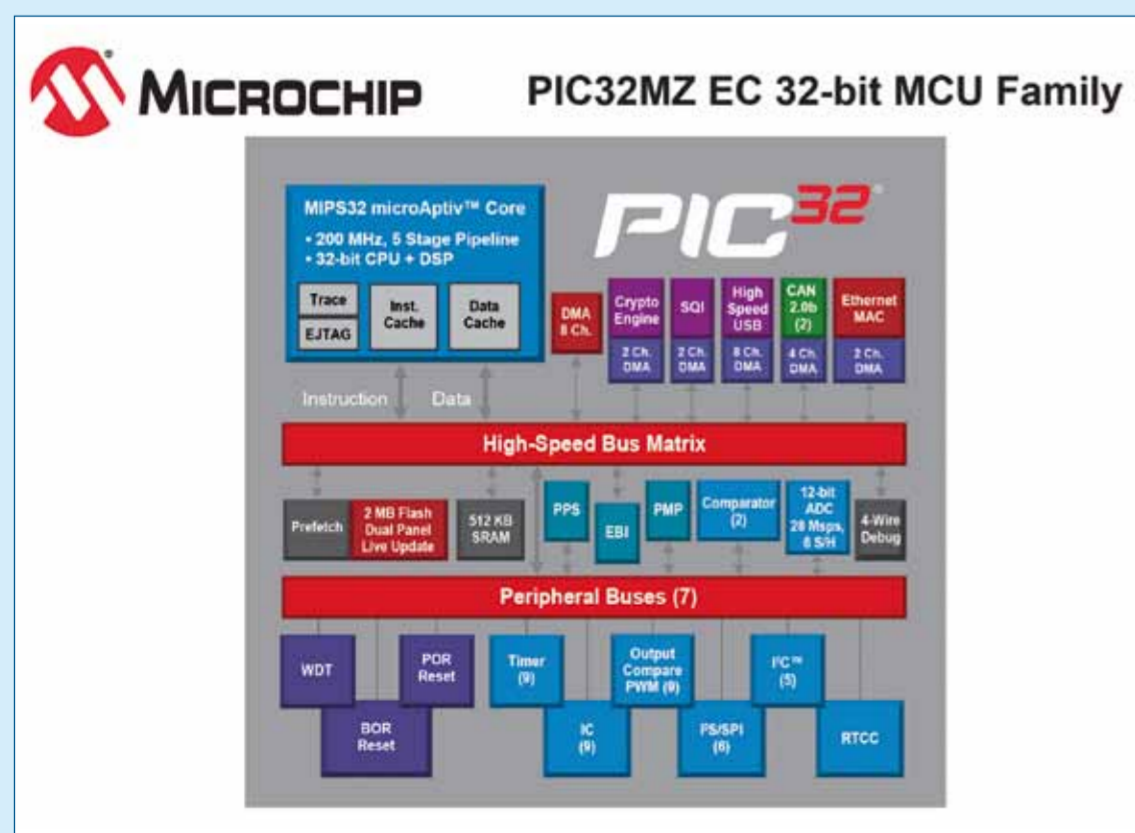
De nieuwe PIC32MZ serie is ontwikkeld voor high-end, op communicatie gerichte toepassingen die om betere grafische verwerking, snellere real-time prestaties en een hoger beveiligingsniveau vragen. Daartoe wordt deze MCU ondersteund door een breed programma ontwikkelpakketten die volledig toegang geven tot de geavanceerde periferie en de versleutelingsbouwsteen (dit geldt voor de varianten van de serie die als optie ook de versleutelingsbouwsteen bevatten). Deze hulpmiddelen worden verder nog uitgebreid met de multimedia uitbreidingskaart II, een adapter voor het startpakket en een insteekmodule die de Explore 16 modulaire ontwikkelkaart ondersteunt.

De meest recente aanvulling van Microchip's 32-bit MCU serie brengt de prestaties, communicatiemogelijkheden en de beveiliging van ingebedde componenten op een hoger niveau. Met een drievoudige verhoging van de ruwe processorprestaties, de toevoeging van 159 DSP-specifieke instructies en het innovatieve geheugensubstelsysteem is de PIC32MZ een uitstekende keus voor het ontwikkelen van een nieuwe generatie ingebedde apparaten.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond.
Artikel "Sneller reageren, beter presteren".

Bill Hutchings, Senior Product Marketing Manager, MCU32

Vertaling/bewerking: Johan Smilde



Figuur 1: Blokschema van de microprocessor PIC32MZ.

