

Świat kręci się wokół Cortex-ów

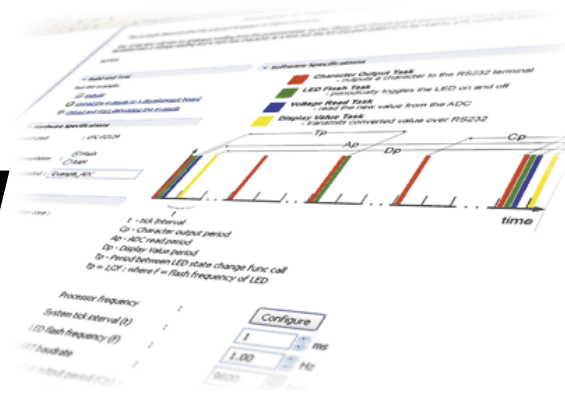
Nikt już chyba nie ma wątpliwości, że mikrokontrolery i mikroprocesory z rdzeniami ARM Cortex to przyszłość elektroniki cyfrowej. Jako pierwsza uwierzyła w te rdzenie mało znana w Polsce firma Luminary Micro, nieco później własne wersje „corteksów” wprowadziła do sprzedaży firma STMicroelectronics, teraz – choć obecnie to nadal tylko obietnice – do gry włącza się NXP...

W raporcie ogłoszonym w ostatnich miesiącach 2007 przez Nikkei Electronics Asia znalazła się informacja o tym, że nadal największą popularnością cieszą się klasyczne 8-bitowe mikrokontrolery 8051 (16% sprzedanych na świecie sztuk mikrokontrolerów), a jeśli do tego dodać sprzedaż zmodernizowanych wersji tego rdzenia (6%), to kolejny rynkowy przebój – 8-bitowe mikrokontrolery PIC16 – odstaje od 8051 o 8%.

Z kolei wśród układów wyposażonych w rdzenie 32-bitowe największą popularnością (53% sprzedanych mikrokontrolerów i mikro-

procesorów) cieszą się te wyposażone w opracowania firmy ARM. Dla uściślenia: do podziału jest „tort” wart ponad 15 mld USD, więc każdy ułamek procenta sporo w nim waży...

Dotychczas dostępne na rynku „corteksowe” mikrokontrolery wyposażano w rdzenie Cortex-M3, które należą do rodziny Cortex-M, zoptymalizowanej konstrukcyjnie do stosowania w urządzeniach o niewielkim poborze mocy, na przykład sprzęcie przenośnym. Okazuje się, że NXP postawiło na dwa kierunki rozwoju: wprowadzając rodziny LPC1300 i LPC1700 wyko-



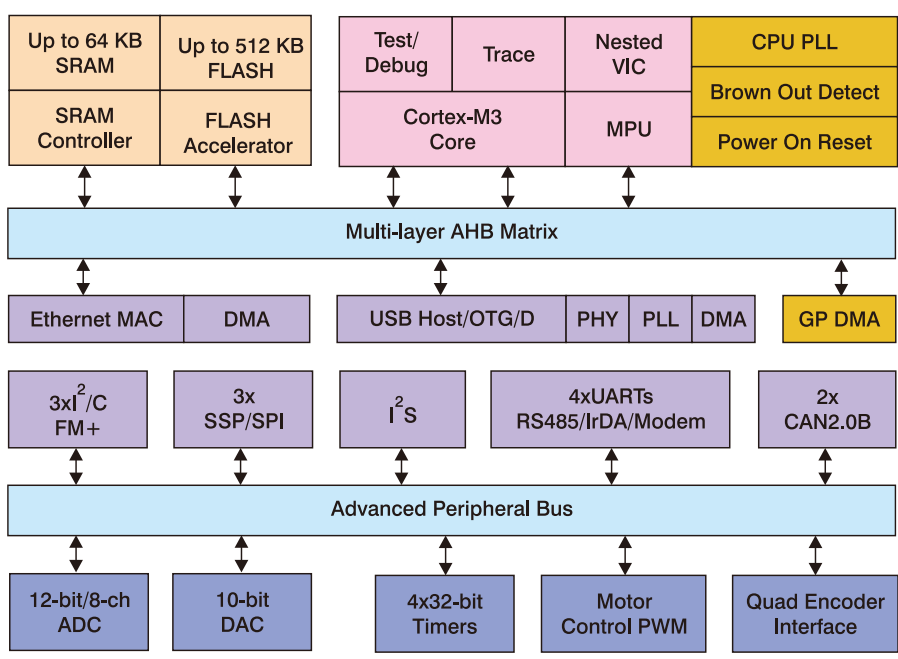
rzystuje nową (poprawioną przez ARM) wersję rdzenia Cortex-M3, a w rodzinie mikrokontrolerów LPC1100 będzie stosować najprostszą rdzeń z rodziny Cortex-M, oznaczony symbolem M0.

Rodzina LPC1000, czyli trzy w jednym

Mikrokontrolery LPC1700 przedstawiliśmy w artykule opublikowanym w EP9/2008 (publikujemy go w wersji elektronicznej na CD-EP4/2009B). Schemat blokowy tych układów jest widoczny na rys. 1, a zestawienie ich najważniejszych cech użytkowych znajduje się w tab. 1.

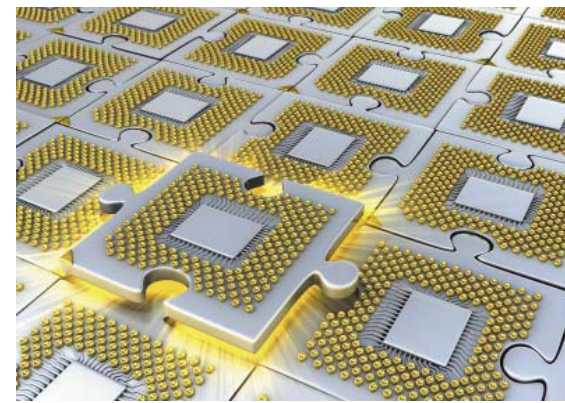
W nieco wolniejszych od LPC1700 mikrokontrolerach z rodziny LPC1300 (taktowane sygnałem zegarowym o częstotliwości do 70 MHz) maksymalna pojemność pamięci programu Flash będzie miała pojemność 64 kB, a w zakresie wewnętrznego wyposażenia producent zamierza położyć główny nacisk na peryferia wykorzystywane w interfejsach HMI oraz – co obecnie jest oczywiste – bogate wyposażenie komunikacyjne (w tym USB).

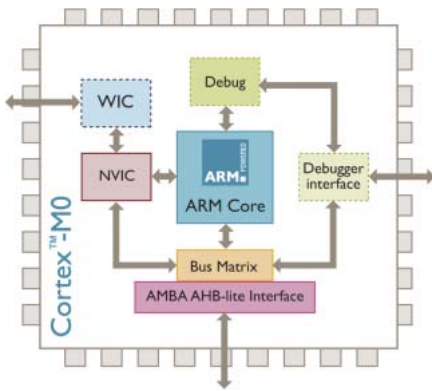
Mikrokontrolery LPC1100 – poza nowym rdzeniem i częstotliwością taktowania wynoszącą 50 MHz – będą się wyróżniać bardzo małym poborem mocy, zdolnością do szybkiego budzenia się ze stanów uśpienia, wydajną jednostką



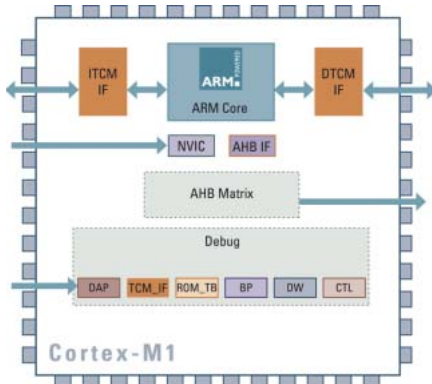
Rys. 1. Schemat blokowy mikrokontrolerów LPC1700

Rodziny Cortex
 Firma ARM opracowała trzy wersje rdzeni Cortex:
 – Cortex-A, przeznaczone do aplikacji wymagających dużej mocy obliczeniowych i możliwości instalowania wielozadaniowych systemów operacyjnych. Układy z tej serii obsługują trzy listy rozkazów: ARM, Thumb oraz Thumb-2. Licencje na rdzenie z tej serii wykupiły firmy: NEC Electronics, nVIDIA, STMicroelectronics, Texas Instruments, Toshiba, Broadcom Corporation, Freescale Semiconductor, Matsushita, Samsung Electronics, STMicroelectronics, Texas Instruments oraz PMC-Sierra.
 – Cortex-R, przeznaczone do stosowania w aplikacjach czasu rzeczywistego. Układy z tej serii obsługują trzy listy rozkazów: ARM, Thumb oraz Thumb-2. Licencje na rdzenie z tej serii wykupiły firmy: Broadcom Corporation, Texas Instruments oraz Toshiba.
 – Cortex-M, przeznaczone do stosowania w popularnych aplikacjach *embedded*, w których niezbędna jest duża moc obliczeniowa przy niewielkim poborze mocy. Układy z tej serii obsługują wyłącznie listę rozkazów Thumb-2. Licencje na rdzenie z tej serii wykupiły firmy: Actel Corporation, Broadcom Corporation, Energy Micro, Luminary Micro, NXP, STMicroelectronics, Texas Instruments, Toshiba, Zilog, Triad Semiconductor).

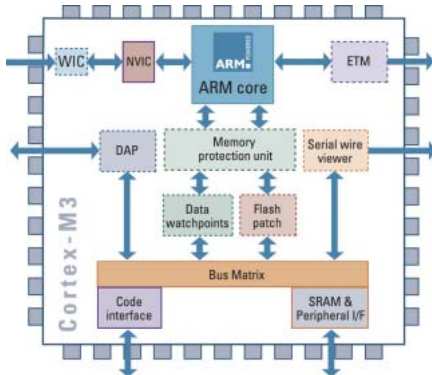




Cortex-M0

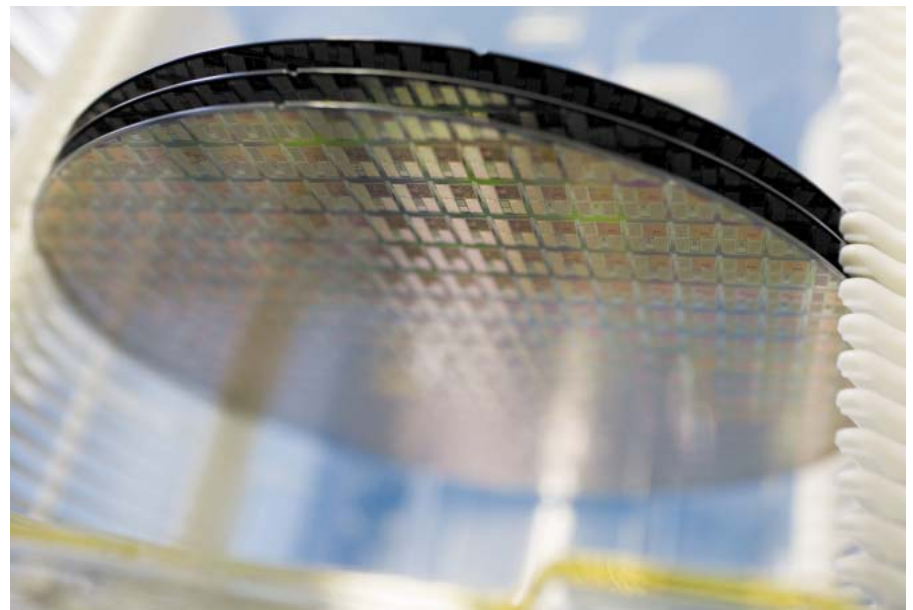


Cortex-M1



Cortex-M3

centralną (z uproszczonym systemem kolejkowania), a także – zgodnie z oczekiwaniami rynku – ceną pozwalającą na realne konkutowanie z mikrokontrolerami 8-bitowymi, także w najprostszych aplikacjach. Uproszczenie rdzenia powoduje, że jego benchmarkowa wydajność wynosi 0,9 DMIPS/MHz zamiast 1,25 DMIPS/



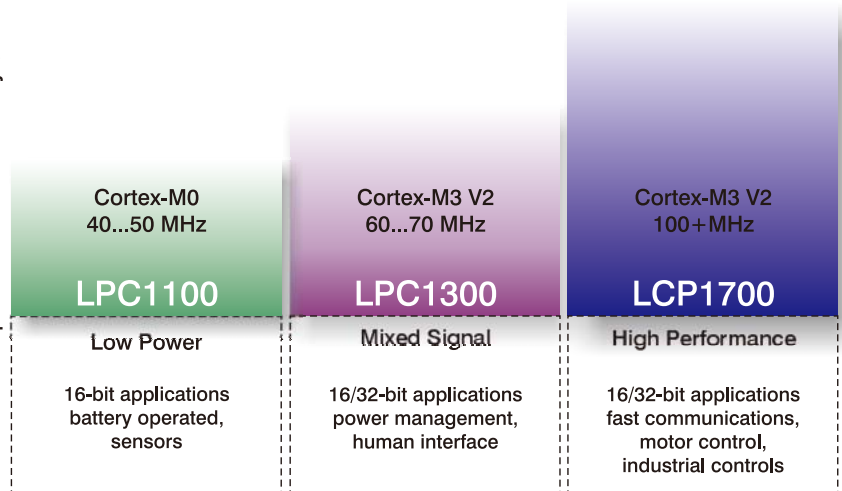
Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech mikrokontrolerów z rodziny LPC1700

Typ	Flash [kB]	SRAM [kB]	Ethernet MAC	USB/DEV Host/OTG	CAN	I ² S	DAC	Liczba wy-prowadzeń
LPC1766	256	64	+	D	2	+	+	100
LPC1765	256	64	-	D/H/O	2	+	+	100
LPC1764	128	32	+	-	2	-	-	100
LPC1754	128	32	+	D	2	+	+	80
LPC1753	128	32	-	D/H/O	1	-	+	80
LPC1752	64	16	-	D	1	-	-	80
LPC1751	32	8	-	D	1	-	-	80

NXP ARM Cortex™ Microcontroller Product Series Overview

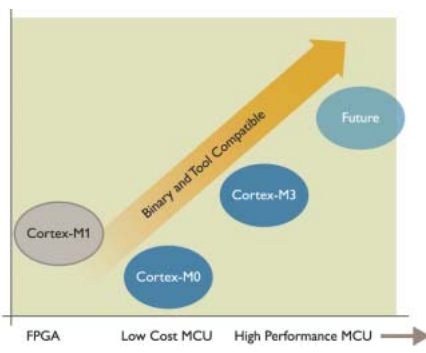


performance/functionality ▲



Trzy Cortex'y M

W rodzinie Cortex-M dostępne są trzy rdzenie oznaczone sufiksami 0, 1 i 3. Wszystkie obsługują listę rozkazów Thumb-2, wszystkie rdzenie Cortex-M są także wyposażone w kontroler przerwań NVIC. Najpopularniejsze obecnie Cortex-M3 są przeznaczony do aplikacji wymagających relatywnie dużej mocy obliczeniowej przy niewielkim poborze mocy – mogą być taktowane sygnałami zegarowymi o częstotliwości do 100 MHz. Rdzenie Cortex-M1 zoptymalizowano pod kątem implementacji w układach FPGA, a najnowsze „dziecko” firmy ARM – Cortex-M0 – jest mocno uproszczoną wersją M3, dzięki czemu implementacja tego rdzenia jest tania: składa się on z ok. 12 tysięcy bramek przelicznowych. Według informacji firmy ARM rdzeń Cortex-M0 pobiera moc o wartości zaledwie 85 μW/MHz.



Dodatkowe informacje...

...o rdzeniach Cortex-M są dostępne pod adresem: <http://www.arm.com/products/CPUs/families/CortexFamily.html>

MHz – jak było w wersji M3. Niesie ono jeszcze dodatkowe zalety: 32-bitowy rdzeń zajmuje powierzchnię krzemu porównywalną z rozwiązaniami 16-bitowymi lub nieco bardziej zaawansowanymi 8-bitowymi, a pobór mocy (samego rdzenia!) nie przekracza 85 μ W/MHz, co daje współczynnik wydajności obliczeniowej w funkcji pobieranej mocy o wartości 10 DMIPS/mW. Wartości tych parametrów firma ARM podaje jako wyłącznie referencyjne dla testowych implementacji rdzenia Cortex-M0, ponadto trzeba pamiętać, że nie jest przy ich obliczaniu brany pod uwagę pobór mocy przez peryferia wbudowane w kompletny mikrokontroler.

Podsumowanie

Zaangażowanie firmy NXP we wdrożenie do swojej oferty mikrokontrolerów z rdzeniami Cortex jest istotnym przyczynkiem do ich dalszego rozwoju i popularyzacji na rynku. Pójście tą samą drogą zapowiada m.in. Atmel (rodzina SAM3), Texas Instruments (nowe układy w rodzinie TMS470 – TMS470M), powstają także nowe *start-up'y* – jak choćby powstała na bazie resztek firmy Chipcon - fińska firma o nazwie Energy Micro. Warto także pamiętać o tym, że rdzenie Cortex-M są udostępniane do implementacji w FPGA przez firmę Actel – portfolio możliwości dostępnych dla konstruktorów jest więc bardzo szerokie.

Pamiętajmy jednak, że – na razie – mikrokontrolery LPC1000 to kusząca, ale tylko obietnica. Pomimo rozwoju technologii, wdrażanie do produkcji podzespołów tak trudnych jak mikrokontrolery wymaga czasu, a działy marketingu gonią! Cierpliwe podejście inżynierów z firmy NXP ma szansę zaowocować (oby!) mniejszą niż zazwyczaj liczbą errat prezentujących obietnica błędów, które potrafią całkiem poważnie utrudnić życie konstruktorom i programistom. Trzymamy kciuki!

Piotr Zbysiński, EP
piotr.zbysinski@ep.com.pl

R E K L A M A

K O N K U R S

WIĘCEJ ŚWIATŁA

Diody superluminescencyjne mają tak intensywne światło i są tak tanie (w ofercie www.sklep.avt.pl), że każdemu elektronikowi serce się rwie żeby coś fajnego z nimi zrobić, np. światła dyskotekowe, podświetlenia, dekoracje, reklamy świetlne, światła ostrzegawcze itd. I Ty powinieneś coś zrobić. Włącz się. Weź udział w nieustającym konkursie WIĘCEJ ŚWIATŁA. Zrób zdjęcia uzyskanych efektów świetlnych i zamieść je na specjalnej stronie konkursowej (wiecejswiatla.ep.com.pl). Opisy i schematy układów prześlij pod adresem redakcji redakcja@ep.com.pl.

NAGRODY: za materiał zdjęciowy umieszczony na wiecejswiatla.ep.com.pl dostaniesz darmową prenumeratę 2 numerów EP (prenumeratom przedłużamy ich prenumeratę o 2 gratisowe numery). Opisy i schematy układów mają szansę publikacji na łamach EP – honorarium 250 zł/stronę.