

W Cortex-M ciągle gorąco...

Nowości w ofercie NXP



Nasze przewidywania dotyczące intensyfikacji walki pomiędzy producentami 32-bitowych mikrokontrolerów w zaskakująco szybkim tempie dotknęły realnego rynku. Dzięki temu już teraz możemy przedstawić w artykule kolejne dwa nowe – rekordowo szybkie (120 MHz!) – mikrokontrolery z rodziny LPC1700 firmy NXP, wyjawiać „tajne” zapowiedzi związane z mikrokontrolerami LPC1300, a także poinformować o dalszej dynamizacji Cortex’owego wyścigu...

Nawet ci Czytelnicy EP, którzy nie dali się dotąd „pochłonać” mikrokontrolerom, musieli się otrzeć – jeśli nie w postaci krzemowej, to przynajmniej poprzez informacje publikowane w prasie oraz portalach internetowych - o niezwykle popularne „cortexy”, czyli mikrokontrolery wyposażone w jeden z rdzeni z rodziny Cortex. Są to rdzenie opracowane przez firmę ARM jako następcy dość popularnych ARM7 oraz ARM9. W skład rodziny Cortex wchodzi trzy podrodziny (Cortex-A, Cortex-R oraz Cortex-M), z których dla nas najbardziej interesującą jest podrodzina Cortex-M – 32-bitowe rdzenie przeznaczone do stosowania w mikrokontrolerach.

Cortex-M w NXP

Firma NXP (dla przypomnienia: została ona utworzona z półprzewodnikowego działu Philipsa) jako pierwsza na świecie wdrożyła do masowej produkcji mikrokontrolery z rdzeniami opracowanymi przez ARM, które były wyposażone w dość leciwe już wtedy rdzenie ARM7TDMI (rodzina LPC2000). Sensacyjna rynkowa kariera tych mikrokontrolerów spowodowała, że firma NXP nieco przespała nowe trendy, w konsekwencji czego mikrokontrolery z rdzeniami Cortex-M z logo NXP pojawiły się na rynku niemal z trzyletnim opóźnieniem w stosunku do firmy Luminary Micro (obecnie Texas Instruments), która jako pierwsza wprowadziła do produkcji i sprzedaży mikrokontrolery wyposażone w rdzeń Cortex-M3. Początkowe opóźnienie firma NXP próbuje nadrobić na kilka sposobów, z których najbardziej widoczne przedstawiamy w dalszej części artykułu.

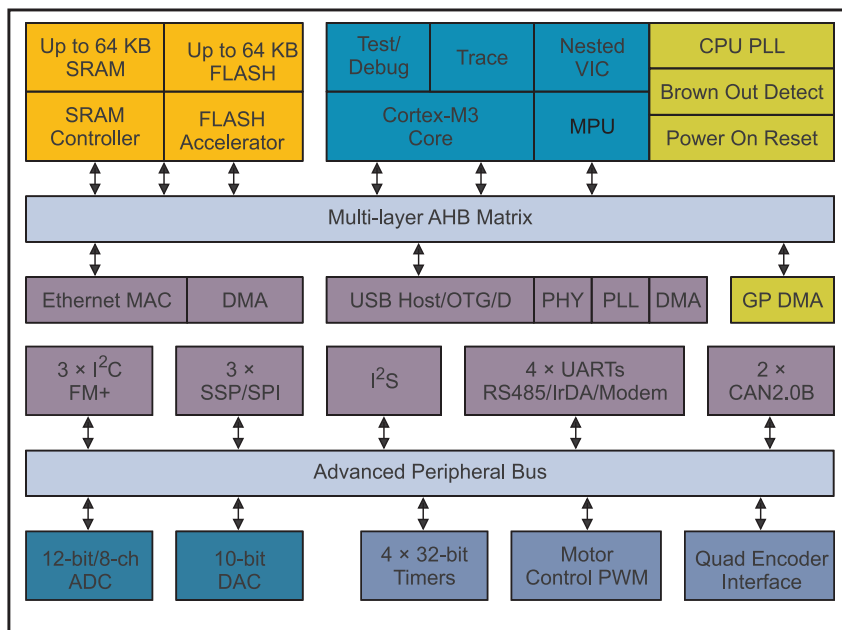
Sposób 1: stawianie na rekordy

Chcąc zwrócić uwagę konstruktorów na swoje nowe mikrokontrolery firma NXP od samego początku skupiła się na biciu rekordów, co zaowocowało na optymalizacji implementacji rdzenia, dzięki czemu maksymalna częstotliwość taktowania wynosiła do niedawna aż 100 MHz (ok. 30 więcej niż najgroźniejsi rywale). „Do niedawna”, bo od ostatnich dni lutego obowiązuje nowy rekord wynoszący 120 MHz, którą to częstotliwość osiągają rdzenie w mikrokontrolerach LPC1759 oraz LPC1769 (tab. 1). Co interesujące, są to praktycznie 100% odpowiedniki mikrokontrolerów LPC1758 i LPC1768 tyle, że wyposażone w podrasowany rdzeń. W każdym bądź razie, rekord został osiągnięty i odpowiednio na-

Dodatkowe materiały na CD i FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 16489, pass: 1xh8b8t1

głośniony, a atut zwiększonej wydajności pozwolił co bardziej śmiałym żurnalistom kwalifikować nowe mikrokontrolery do grona „platform DSP”, w czym zapewne pomogło udostępnienie przez NXP bibliotek z ośmioma predefiniowanymi procedurami DSP (choć czy za „specjalizowaną procedurę DSP” można uznać generację liczb losowych?) dla mikrokontrolerów LPC1700.

Te drobne potknięcia marketingowe nie zmieniają faktu, że oferowane przez NXP mikrokontrolery należą do czołówki rozwiązań tego typu dostępnych na rynku.



Schemat blokowy mikrokontrolerów LPC1700

Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech i parametrów mikrokontrolerów z rodziny LPC1700

Typ	f _{CPU} [MHz]	Flash [kB]	SRAM [kB]	Ethernet MAC	USB	CAN	I ² S	A/C	C/A	I ² C	Obudowa
LPC1769	120	512	64	+	Device/Host/OTG	2	+	8	+	3	LQFP100
LPC1768	100	512	64	+	Device/Host/OTG	2	+	8	+	3	LQFP100
LPC1767	100	512	64	+	-	0	+	8	+	3	LQFP100
LPC1766	100	256	64	+	Device/Host/OTG	2	+	8	+	3	LQFP100
LPC1765	100	256	64	-	Device/Host/OTG	2	+	8	+	3	LQFP100
LPC1764	100	128	32	+	Device	2	-	8	-	3	LQFP100
LPC1759	120	512	64	-	Device/Host/OTG	2	+	6	+	2	LQFP80
LPC1758	100	512	64	+	Device/Host/OTG	2	+	6	+	2	LQFP80
LPC1756	100	256	32	-	Device/Host/OTG	2	+	6	+	2	LQFP80
LPC1754	100	128	32	-	Device/Host/OTG	1	-	6	+	2	LQFP80
LPC1752	100	64	16	-	Device	1	-	6	-	2	LQFP80
LPC1751	100	32	8	-	Device	1	-	6	-	2	LQFP80

Sposób 2: stawiamy na poprawione

Początkowy brak refleksu spowodował, że firma NXP zastosowała w swoich mikrokontrolerach nieco ulepszoną wersję rdzenia Cortex-M3 v2. Jego twórca – firma ARM – usunęła część najbardziej dokuczliwych błędów wykrytych podczas testów

aplikacyjnych (inaczej mówiąc: w aplikacjach firm, które zdecydowały się na zastosowanie mikrokontrolerów z rdzeniem Cortex-M w swoich aplikacjach). Nie oznacza to jednak, że Cortex-M3 v2 jest rdzeniem tak przewidywalnym jak np. 8051 lub AVR8. Praktyka pokazuje, że nie wszystkie udoskonalenia wprowadzone do

nowego rdzenia mogą spełniać oczekiwania jego konstruktorów, ale bez wątpienia samopoczucie konstruktorów korzystających z rdzenia Cortex-M3 v2 może być lepsze niż konstruktorów korzystających z wersji pierwotnej, co nie zmienia faktu, że jedni i drudzy muszą uważnie śledzić najnowsze wersje errat.

R E K L A M A

Altium Designer

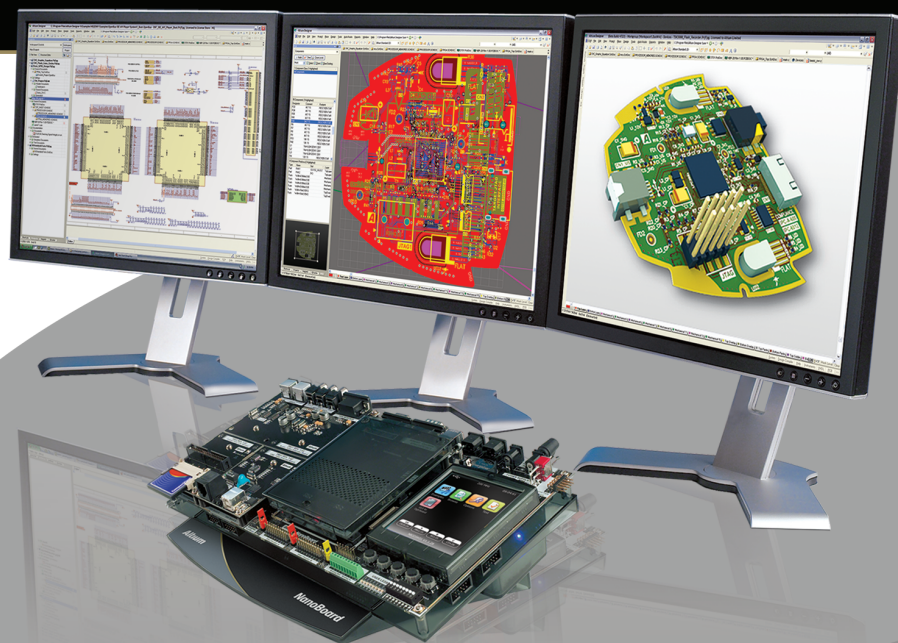
Zostań Pionierem! Wyprzedź Pozostałych

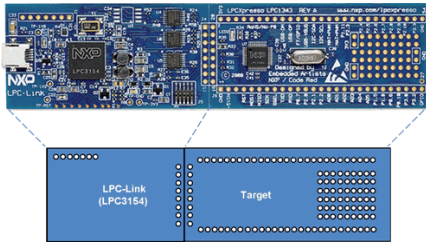
Altium oferuje narzędzia, które ułatwiają realizację złożonych projektów urządzeń elektronicznych.

Otrzymujesz najnowsze technologie i cały potencjał, abyś mógł swobodnie realizować swoje pomysły.

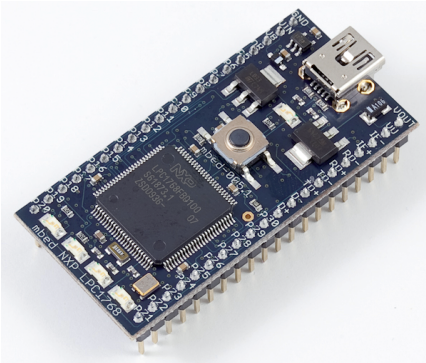
Teraz oferujemy większe możliwości za niższą cenę.

Sprawdź **nasze promocje**.





Fot. 1



Fot. 2.

Sposób 3: masą na rynek mikrokontrolerów

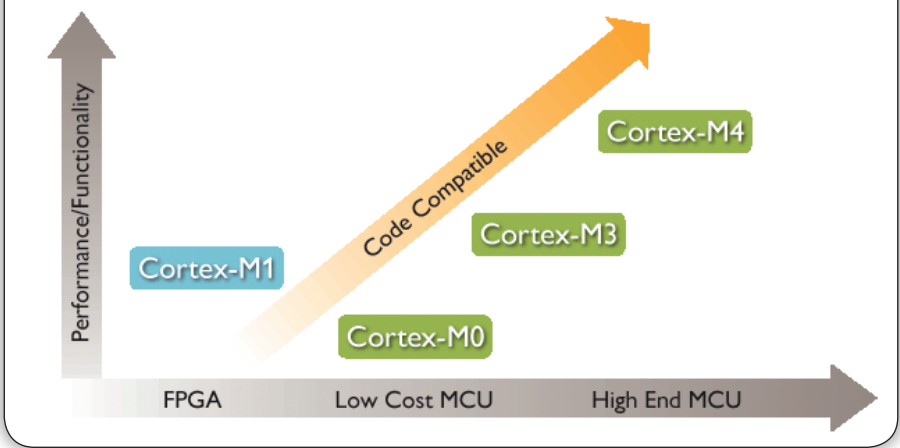
Firma NXP zastosowała oryginalną taktykę opanowywania rynku mikrokontrolerów (nikt inny jej dotychczas nie powielił), opartą na natychmiastowym kupowaniu kolejnych licencji od ARM i wprowadzaniu do produkcji kolejnych rodzin mikrokontrolerów. I tak NXP jest obecnie jedynym producentem mikrokontrolerów z rdzeniami Cortex-M0, a w dniu ogłoszenia przez ARM wprowadzenia do sprzedaży rdzenia Cortex-M4 marketing firmy NXP ogłosił, że licencja na tę wersję rdzenia została kupiona. Oczywiście rodziny LPC1300 i LPC1700 (obydwie z Cortex-M3) są i będą nadal produkowane i rozwijane (j.w.).

Taka taktyka ma tę pozytywną stronę, że konstruktorzy mogą bez trudu dobrać w ofercie NXP mikrokontroler optymalny dla niemal dowolnej aplikacji, od wymagających dużej wydajności, do aplikacji wymagających stosowania podzespołów o zminimalizowanym poborze mocy.

Sposób 4: nietypowe rozwiązania

Firma z pozycją rynkową NXP ma wystarczająco siłę perswazji, żeby wdrażać do sprzedaży rozwiązania awangardowe, czego (jeszcze planowym) przykładem są nowe mikrokontrolery wdrażane w ramach rodziny LPC1300 i – w najbliższym czasie – także LPC1100, które wyposażono w zapisane w pamięci nieulotnej stopy USB *device* oraz autonomiczny bootloader obsługujący USB. Wbudowany stos obsługuje dwa profile USB: HID (*Human Interface Device*) oraz *Mass Storage*, dzięki czemu nie ma konieczności instalowania specjalnych sterowników na komputerze współpracującym z mikrokontrolerem.

Wykres ilustrujący zalecane przez firmę ARM obszary aplikacji dla rdzeni z rodziny Cortex-M



Wbudowanie tych sterowników w pamięć mikrokontrolerów upraszcza i przyspiesza realizację projektów wykorzystujących USB, powoduje także, że implementacja skomplikowanego fragmentu oprogramowania nie jest dla mniej wprawnych programistów przeszkodą w wykorzystywaniu interfejsu USB w swoich opracowaniach.

Sposób 5: narzędzia za grosik, czasami za mniej

Firma NXP niezwykle intensywnie rozwija (także poprzez współpracę z firmami „trzecimi”) gamę tanich narzędzi uruchomieniowych, wśród których dużą popularnością cieszą się m.in. zestaw LPCxpresso – fot. 1 – dla którego powstał dostępny bezpłatnie kompilator *Code Red* oraz internetowy kompilator *mbed.org* współpracujący ze specjalnym zestawem wykonanym na mikrokontrolerze LPC1768 (fot. 2).

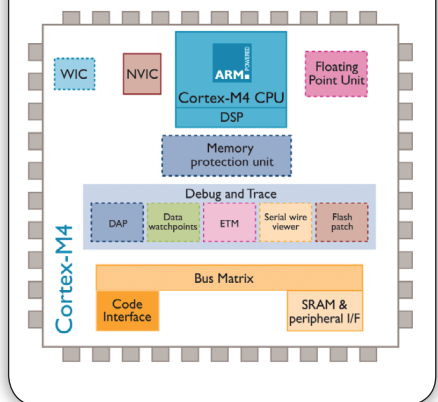
NXP dba także o dostarczanie konstruktorom coraz większej liczby, często aktualizowanych bibliotek, dzięki czemu korzystanie z zaawansowanych bloków peryferyjnych jak interfejsy USB, Ethernet czy CAN, a także budowanie aplikacji AGD (z uwzględnieniem obowiązujących, opisanych stosownymi przepisami zasad bezpieczeństwa) stało się możliwe bez konieczności przechodzenia przez programistów specjalistycznych szkoleń.

Na koniec

Z tej krótkiej prezentacji łatwo wnioskować, że jednym z najważniejszych celów strategicznych firmy NXP jest opanowanie rynku mikrokontrolerów 32-bitowych. Szeroka gama oferowanych mikrokontrolerów, ich dobre wyposażenie, duża moc obliczeniowa i niewielki pobór mocy, do tego coraz bardziej atrakcyjne ceny (w chwili pisania artykułu mikrokontroler LPC1111FHN33/101, wyposażony w 8 kB Flash i 2kB RAM kosztuje 5,8 PLN brutto w sklepie detalicznym, dokładnie tyle samo co ATmega8!) powodują, że – pomi-

Cortex-M4 już wkrótce w mikrokontrolerach NXP

Najnowsze dziecko firmy ARM – rdzeń Cortex-M4 – jest przeznaczony do stosowania w mikrokontrolerach DSC (*Digital Signal Controller*) realizujących zadania „z okolic” DSP, jak na przykład sterowanie pracą silników elektrycznych. Rdzeń Cortex-M4 obsługuje większą liczbę rozkazów niż Cortex-M3, przede wszystkim zorientowanych na realizację stałoprzecinkowych obliczeń DSP, czego przykładem może być wykonywana w jednym takcie instrukcja *Multiply and Accumulate (MAC)*. Licencje na rdzeń Cortex-M4 obejmuje konfigurowalne wyposażenie rdzenia, w tym: *Wakeup Interrupt Controller (WIC)* oraz zmiennoprzecinkowy koprocesor *Floating Point Unit (FPU)*. Starsze rdzenie Cortex-M3, M1 oraz M0 są kompatybilne z Cortex-M4 „w górę” co oznacza, że programy pisane dla starszych rdzeni mogą być wykonywane na Cortex-M4, odwrotnie nie jest to praktycznie możliwe.



mo początkowego „zaspania” – NXP dobrze odnajduje się na rynku, co dodatkowo ułatwiają przyzwyczajenia konstruktorów z ery LPC2000. Czy NXP odniesienie sukcesu na „cortex’owym” rynku? Z zainteresowaniem przyglądam się sytuacji i wkrótce zdam Czytelnikom kolejny raport.

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