

Walec jedzie dalej

Nie ma we współczesnej elektronice dziedziny rozwijającej się szybciej niż 32-bitowe mikrokontrolery z rdzeniami ARM. Pierwszą falę, dość szczegółowo odnotowaną przez nas w zeszycie Elektroniki Praktycznej Plus mamy za sobą, a tuż po wakacjach zaczęła się kolejna. Nie możecie jej przegapić, bowiem – chcąc nie chcąc – ARM-y to bezwzględnie przyszłość elektroniki.



Początek jesieni zaowocował wieloma podzespołowymi nowościami, z których niezwykle interesujące są nowe rodziny mikrokontrolerów wyposażonych w rdzenie ARM. Producenci skupili się przede wszystkim na bardzo popularnych wersjach rdzenia ARM7TDMI, wyjątek stanowi firma LuminaryMicro, która stosuje w swoich mikrokontrolerach nowoczesne rdzenie z rodziny Cortex (także opracowanie ARM). Nowymi układami tej firmy zajmiemy się za miesiąc.

Wszystkie prezentowane w artykule mikrokontrolery charakteryzują się przystępnymi obudowami: najwyraźniej BGA i DFN/QFN nie zostały

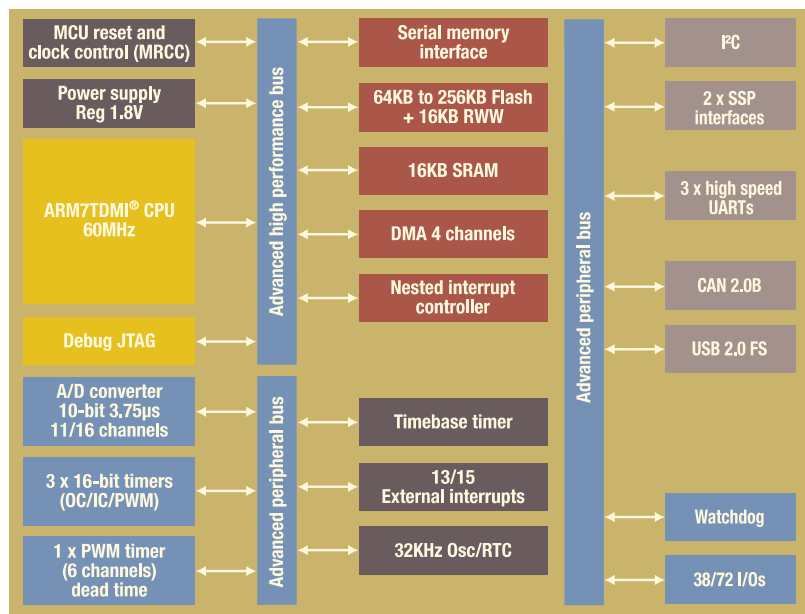
najlepiej przyjęte na rynkach popularnych, z którymi – jak się okazuje – producenci trochę się jednak liczą. Przegląd zaczynamy od...

...nowości z oferty NXP (dawniej Philips Semiconductor)

Philips Semiconductor – firma, która jako pierwsza rozpoczęła 32-bitowy „bój” na rynku mikrokontrolerów – po zmianie nazwy i właścicieli podtrzymuje tradycję: w ostatnich dniach września poinformowała o wprowadzeniu do produkcji dwóch nowych rodzin mikrokontrolerów z rdzeniem ARM: LPC2300 i LPC2400.



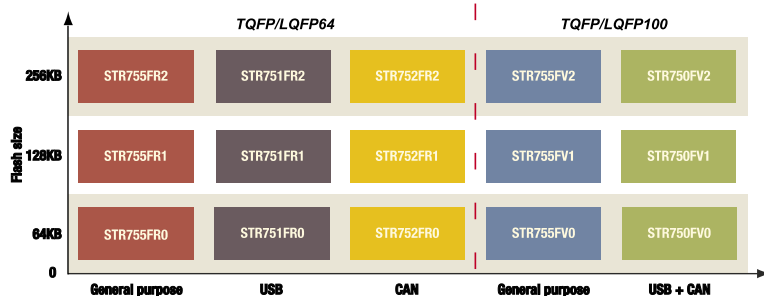
W skład rodziny LPC2300 wchodzi 4 układy (tab. 1), które poza zasobami doskonale znanymi z rodziny LPC2100 wyposażono także w kontroler Ethernetu z własnym DMA (wymagający zastosowania zewnętrznego układu PHY 10 lub 100 Mbd, współpracujący z nim za pomocą interfejsu RMII), 2-kanalowy interfejs CAN 2.0B, interfejs USB2.0 z własnym DMA i 4 kB FIFO, 4 UART-y (w tym jeden z pełnym interfejsem modemowym oraz obsługą IrDA), cyfrowy interfejs audio I²S, uniwersalny kanał DMA, wewnętrzny generator taktujący (4 MHz), a dwa „największe” mikrokontrolery z tej rodziny wyposażono także w sprzętowe interfejsy MMC/SD. Wymienione to – oczywiście – nie wszystkie peryferia, w jakie wyposażono mikrokontrolery LPC2300. Ich wyposażenie w standardowe peryferia jest zbliżone do wcześniej produkowanych rodzin, obecność wielu interfejsów komunikacyjnych (po kilka: SPI, I²C), timerów, przetworników A/C i C/A itp. należy uznać aktualnie za niezbędne minimum.



Rys. 1. Schemat blokowy mikrokontrolera z rodziny STR75x

Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech i parametrów mikrokontrolerów z rodziny LPC2300

Typ	Flash [kB]	SRAM [kB]	Ethernet 10/100 Mbd	Magistrala zewn.	USB 2.0	CAN	SD/MMC	A/C-C/A [10 b]	Obudowa
LPC2364	128	8 + 2	1	–	1	2	–	6/1	LQFP100
LPC2366	256	32 + 2	1	–	1	2	–	6/1	LQFP100
LPC2368	512	32 + 2	1	–	1	2	+	6/1	LQFP100
LPC2378	512	32 + 2	1	MiniBus	1	2	+	8/1	LQFP144



Rys. 2. Dostępne wersje mikrokontrolerów STR75x

Mikrokontrolery LPC2300 wyposażono w rdzeń ARM7TDMI-S taktowany z maksymalną częstotliwością 72 MHz. Są one zasilane pojedynczym napięciem 3,3 V, przy czym napięcie o wartości 1,8 V – niezbędne do zasilania rdzenia – jest wytwarzane przez wbudowaną w mikrokontroler pojemnościową przetwornicę DC-DC. Mikrokontrolery mają wydzielone zasilanie RTC wraz z generatorem kwarcowym oraz 2 kB pamięci SRAM, której zawartość można chronić za pomocą zewnętrznego zasilania baterijnego.

Mikrokontrolery LPC2300 są dostępne w dwóch wersjach obudów: LQFP100 i LQFP144, które zapewniają użytkownikom dostęp do (odpowiednio) 70 i 104 linii I/O. Mikrokontrolery LPC2378 wyposażono ponadto w wyjście ALARM (wyjście zgłoszenia przerwania przez RTC) oraz magistrale dostępowe do zewnętrznej pamięci

statycznej o organizacji słowa 8-bitów i 16-bitowej magistrali adresowej.

Mniej „mikrokontrolerowe” są układy z nowej rodziny LPC2400 (tab. 2), umożliwiają one bowiem wygodne dołączenie zewnętrznych pamięci programu i danych (w tym sprzętowo obsługiwany SDRAM, w zależności od typu mikrokontrolera organizacja magistrali danych jest 16- lub 32-bitowa: odpowiednio w układach LPC2458 i LPC2468). Nie oznacza to jednak, że zubożyło to w jakikolwiek sposób ich zasoby wewnętrzne, bowiem mikrokontrolery LPC2400 są standardowo wyposażane w 512 kB pamięci Flash i 96 kB SRAM. Ponadto przewyższają swoich „mniejszych braci” liczbą wyprawień i wbudowanym interfejsem USB-OTG. Pozostałe cechy mikrokontrolerów LPC2400 są identyczne lub zbliżone do LPC2300.

Tab. 2. Zestawienie podstawowych cech i parametrów mikrokontrolerów z rodziny LPC2400

Typ	Flash [kB]	SRAM [kB]	Ethernet 10/100 Mbd	USB 2.0 OTG-OHCI-DEV	CAN	UART	I ² C/SPI	SD/MMC	A/C-C/A [10 b]	Obudowa
LPC2458	512	96+2	1	1	2	4	1/3	1	8/1	TFBGA180
LPC2468	512	96+2	1	1	2	4	1/3	1	8/1	LQFP208/TFBGA208

Tab. 3. Zestawienie podstawowych cech i parametrów mikrokontrolerów z rodziny STR75x

Typ	Flash [kB]	SRAM [kB]	CAN	USB	UART	I ² C/SPI	A/C [10 b]	Obudowa
STR750FVx	64/128/256	16	+	+	3	1/2	16	LQFP/LFBGA100
STR751FRx	64/128/256	16	–	+	2	1/2	11	LQFP/LFBGA64
STR752FRx	64/128/256	16	+	–	2	1/2	11	LQFP/LFBGA64
STR755FRx	64/128/256	16	–	–	2	1/2	11	LQFP/LFBGA64
STR755FVx	64/128/256	16	–	–	3	1/2	16	LQFP/LFBGA100

Istotnym atutem nowych rodzin „ARM-ów” wprowadzanych przez firmę NXP na rynek jest możliwość wygodnego programowania ich pamięci Flash w systemie oraz z poziomu aplikacji (IAP). Wszystkie prezentowane układy są przystosowane do pracy w „militarnym” zakresie temperatur,

Szacunek dla przyzwyczajeni – STR75x z oferty STMicroelectronics

Firma STMicroelectronics wprowadzając do produkcji mikrokontrolery STR73x dokonała swoistej rewolucji: były to (i nadal są) jedne układy z wbudowanym rdzeniem ARM przystosowane do zasilania napięciem 5 V. Tę cechę (wbrew pozorom znacznie upraszczającą życie) zachowano także w STR75x (za wyjątkiem układów z podrodziny STR751FRx), przy czym – w przypadku takiej konieczności – użytkownik może zrezygnować z wbudowanych stabilizatorów napięć 1,8 V i 3,3 V (właściwie przetwornic ładunkowych, wymagają one zastosowania zewnętrznych kondensatorów) i zastąpić je własnymi. Konstruktorom zamierzającym korzystać z interfejsów USB wbudowanych w prezentowane mikrokontrolery zwracamy uwagę na konieczność zasilania ich napięciem 3,3 V – w innym przypadku może nastąpić uszkodzenie układu! Nieco problematycznie rozwiązano także możliwość współpracy mikrokontrolerów STR75x z układami zasilanymi napięciem 5 V – jest to możliwe wyłącznie w przypadku zasilania ich napięciem o tej właśnie wartości.

Mikrokontrolery STR75x wyposażono w rdzeń ARM7TDMI, taktowany sygnałem zegarowym o maksymalnej częstotliwości 60 MHz. Wyposażenie tych układów w peryferia jest bardzo bogate, lecz nie odbiega istotnie od obowiązujących standardów (tab. 3, rys. 1).

Interesującym funkcjonalnie *novum* jest wbudowany w mikrokontrolery STR75x interfejs SMI (*Serial Memory Interface*), który jest rozbudowaną funkcjonalnie wersją sprzętowego SPI z czterema sygnałami selekcji współpracujących układów. Jest to szybki interfejs komunikacyjny, bowiem maksymalna częstotliwość taktowania wynosi 48 MHz!

Poza SMI wszystkie mikrokontrolery z rodziny STR75x wyposażono w klasyczne wersje SPI, I²C oraz

dwa lub trzy UART-y. Porty szeregowo, poza I²C, wyposażono w bufony FIFO pozwalające zminimalizować obciążenie CPU związane z ich obsługą (co jest istotne także z powodu wbudowanego uniwersalnego DMA). Dodatkowo jeden z kanałów UART może spełniać rolę interfejsu „samochodowego” LIN, co wraz z wbudowanym CAN 2.0b i szerokim zakresem dopuszczalnych temperatur pracy (nawet -40...+105°C) powoduje, że mikrokontrolery STR75x doskonale nadają się do aplikacji samochodowych.

Producent niestandardowo rozwiązał w prezentowanych mikrokontrolerach komórki I/O, bowiem użytkownik może programowo włączyć rezystory podciągające do plusa lub masy zasilania, a w torach wejściowych (dla sygnałów cyfrowych) ulokowano przernutniki Schmitta. Ponadto zastosowany sposób dostępu do rejestrów danych portów I/O pozwala na wygodne modyfikowanie stanów pojedynczych bitów. Do dyspozycji programisty pozostaje 38 linii I/O w układach montowanych w obudowach z 64

wyprowadzeniami i 72 linie I/O w przypadku obudów ze 100 wyprowadzeniami.

Producent zaoferował sporą liczbę modeli mikrokontrolerów STR75x, zapewniając łatwe dobranie ich wyposażenia do wymagań aplikacji. Na rys. 2 pokazano oferowane warianty w zależności od wyposażenia, pojemności pamięci Flash oraz zastosowanej obudowy.

Podsumowanie

Z tym, z konieczności skrótownym, przeglądzie rynkowych nowości nie przedstawiliśmy wszystkich możliwości i wyposażenia prezentowanych mikrokontrolerów. Czytelnicy zainteresowani zgłębieniem tematu mogą sięgnąć po materiały jakie publikujemy na CD-EP11/2006B (Uwaga! Niektóre dokumentacje są we wczesnych wersjach nieoficjalnych i mogą zawierać nieprawdziwe dane!) lub dostępne na internetowych stronach producentów.

Być może już za miesiąc przedstawimy w EP kolejne nowości, nie tylko z rynku „ARM-owego”.

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

ZAJRZYJ NA TE STRONY

TRESTON
 Stanowiska pracy dla elektroników
www.treston.com treston@treston.com.pl



lcel nadajemy kształt elektronice
www.lcel.com.pl

- klawiatury
- obudowy
- materiały pomocnicze
- wsparcie technologiczne
- pluty czołowe
- akcesoria

GAMMA
www.gamma.pl
 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
info@gamma.pl

CONRAD
 ELEKTRONIKA. TECHNIKA. INNOWACJE.
 Zamów katalog, wejdź na www.conrad.pl

aparatura pomiarowa, technika lutownicza
www.biall.com.pl
 końcówki kablowe, narzędzia, oscyloskopy



RENEX
 NARZĘDZIA DLA ELEKTRONIKÓW
www.renex.com.pl

<http://www.wobit.com.pl> / www.elniki.com / www.prowadnice.com

- przewodnice
- przewodnice
- potencjometry
- silniki DC
- silniki krokowe
- czujniki zbliżeniowe



www.czujniki.pl / www.enkodery.pl / www.potencjometry.com

ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA APARATURA POMIAROWA
 MIERNIKI PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, TESTERY MASZYN I URZĄDZEŃ, ANALIZATORY JAKOŚCI ENERGII

ELEMENTY I SYSTEMY AUTOMATYKI
 REGULATORY I CZUJNIKI TEMPERATURY, LICZNIKI IMPULSÓW, PRZEKAŹNIKI SSR

NARZĘDZIA STACJE LUTOWNICZE



www.merserwis.com.pl **MERSERWIS**

sklep.
INDUCTORS.pl

LARO
www.laro.com.pl
 CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

ZAJRZYJ NA TE STRONY

www.alarmy-gerard.pl

TONSIL sklep internetowy
 zestawy hi-fi głośniki
www.e-tonsil.pl

Zestawy do samodzielnego montażu.
 Projekty na zamówienie.
NORD-Plus
 ELEKTRONIK
www.nordelektronikplus.pl