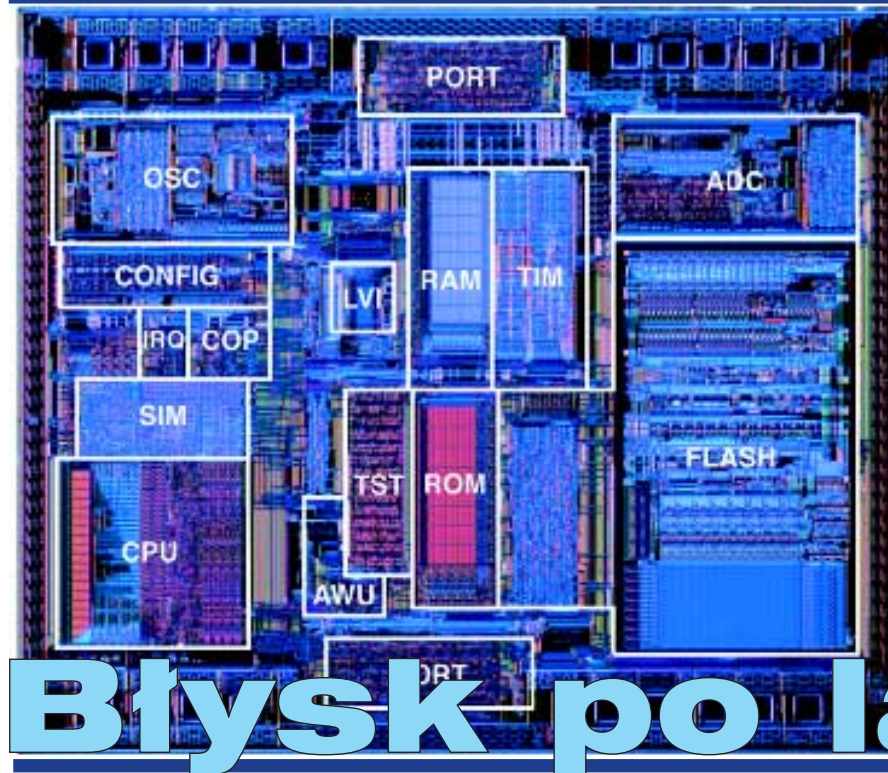


Nowe mikrokontrolery z pamięcią Flash

To pewnie monachijskie targi electronica 2002 stały się jedną z przyczyn zintensyfikowania prac nad mikrokontrolerami z pamięcią Flash przez dwie duże firmy: Motorolę i Ziloga. W artykule przedstawiamy efekty tych prac, oficjalnie ujawnione w ostatnich dniach października 2002.



Błysk po latach

Rodziny układów HC05 i HC08 firmy Motorola w latach swojej świetności były prekursorami współczesnych mikrokontrolerów, ale lata zaniedbań ze strony producenta, przede wszystkim ignorowanie rynkowych trendów i niezbyt przyjazne podejście do klientów o nikłym potencjale zakupowym spowodowały, że miejsce tych układów skutecznie zajęły AVR-y, PIC'ie, flashowe wersje 8051, a także ST62/72. Ciekawostką jest fakt, że te ostatnie są jawnie konkurencyjną propozycją dla fanów HC08 - ich architektura jest bowiem bardzo bliskim odpowiednikiem HC08, a co więcej STM oferuje bezpłatny program narzędziowy (*Mnemonic Translator* - opublikowaliśmy go na CD-EP11/2002A) do konwersji programów napisanych w assemblerze HC08 na assembler

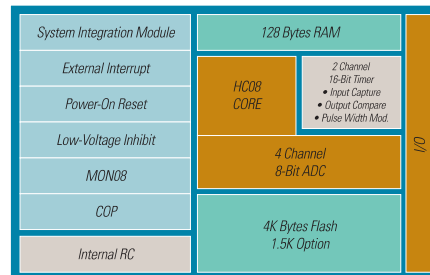
ST72. Także firma Metrowerks - dostawca narzędzi programistycznych dla Motoroli - dostosowała swoje najnowsze środowisko *CodeWarrior* na potrzeby ST72.

Dlaczego tak się dzieje? Moim zdaniem poważnym błędem Motoroli było bardzo późne wprowadzenie do oferty mikrokontrolerów z pamięcią programu typu Flash. Pierwsze tak wyposażone układy pojawiły się około trzech lat później niż konkurencyjne, a w elektronice trzy lata to niemal wieczność.

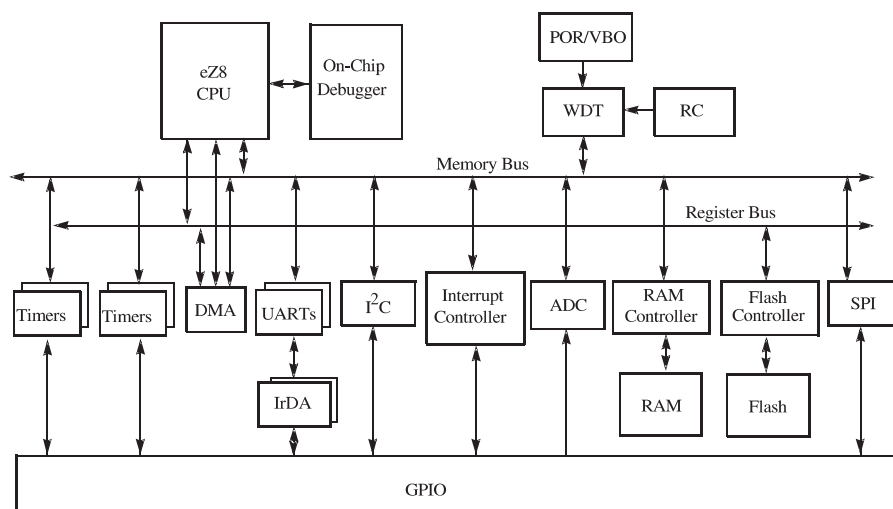
Podobnie potoczyły się losy Ziloga, firmę mającą niegdyś szansę - dzięki legendarnemu Z80 - pokonać Intela. Zilog wiele lat lekceważył rynek mikrokontrolerów, ale po pewnym czasie wprowadził do produkcji proste mikrokontrolery Z8 i Z8Plus. Niestety były one wyposażone

w pamięć programu typu OTP-EPROM, co dość skutecznie zniechęcało konstruktorów do korzystania z nich.

Po tym, z pewnością przykrym dla producentów, wstępie mam dobrą wiadomość: Motorola i Zilog rozpoczęły pro-



Rys. 1



Rys. 2

dukcję nowoczesnych mikrokontrolerów z pamięcią Flash tyle, że obrały zupełnie odmienne strategie działania.

Motorola stawia na maluchy

Pomysł Motoroli na zaistnienie na rynku mikrokontrolerów jest dość prosty: do sprawdzonego rdzenia HC08 dodano uniwersalny 16-bitowy timer o dużych możliwościach (w tym PWM), 8-bitowy przetwornik A/C, programowany generator zegarowy z możliwością współpracy z elementami RC lub kwarem i sukces niemalże gotowy (rys. 1). Istotną nowością w rodzinie Nitron (taką nazwę handlową nadano nowym mikrokontrolerom) jest fakt skupienia się producenta na układach w obudowach o niewielkiej liczbie wyprowadzeń: 8 lub 16. Pomimo tego pojemność wbudowanej pamięci Flash jest dość duża i wynosi 1,5 kB lub 4 kB w zależności od wersji (tab. 1). Ciekawostką jest możliwość wykorzystania tej pamięci jako nieulotnej pamięci danych, można ją programować w systemie już po zamontowaniu mikrokontrolera. Niebagatelnym atutem nowej rodziny jest fakt, że dzięki jej pełnej kompatybilności z rodzi-

na HC08, także większość programów pisanych dla HC05 będzie można wykonać w nowych aplikacjach. Ze względu na szeroki zakres temperatur pracy (-40...+85°C), mikrokontrolery Nitron można stosować w aplikacjach samochodowych, a także w urządzeniach montowanych na zewnątrz pomieszczeń.

Motorola i Zilog z wielkim opóźnieniem wkraczają na rynek mikrokontrolerów z pamięcią Flash, ale jest to „wkroczenie” dające sporą nadzieję na sukces.

Zilog woli duże

Inne podejście można zaobserwować u Ziloga: mikrokontrolery Z8Encore! należą do grona układów dobrze wyposażonych (rys. 2), oferowanych tylko w obudowach o relatywnie du-

żej liczbie wyprowadzeń - od 40 do 80 (tab. 2). Zastosowano w nich nowoczesną pamięć programu typu Flash z możliwością programowania w systemie, co zdecydowanie upraszcza ich stosowanie.

Obudowom mikrokontrolerów dorównuje wyposażenie: wszystkie mikrokontrolery mają trzy niezależne kontrolery kanałów DMA, interfejsy SPI i I²C (jednocześnie), przy czym I²C może pracować wyłącznie jako Master (bez obsługi trybu multimaster) z adresowaniem 7 lub 10-bitowym. Interesujące możliwości ma także 9-bitowy UART, który można skonfiguro-

Tab. 1. Zestawienie podstawowych parametrów mikrokontrolerów HC08 Nitron

Typ	Pojemność pamięci RAM [B]	Pojemność pamięci Flash [kB]	Timer	I/O	A/C	Obudowy	Napięcie zasilania [V]
68HC908QT1	128	1,5	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 6	-	SOIC/DIP8	2,7 - 5,5
68HC908QT2	128	1,5	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 6	4 kanały, 8-bit	SOIC/DIP8	2,7 - 5,5
68HC908QT4	128	4	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 6	4 kanały, 8-bit	SOIC/DIP8	2,7 - 5,5
68HC908QY1	128	1,5	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 14	-	SOIC/DIP/TSSOP16	2,7 - 5,5
68HC908QY2	128	1,5	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 14	4 kanały, 8-bit	SOIC/DIP/TSSOP16	2,7 - 5,5
68HC908QY4	128	4	2-CH, 16-bit I/C, O/C lub PWM	do 14	4 kanały, 8-bit	SOIC/DIP/TSSOP16	2,7 - 5,5

Tab. 2.

Typ	Pamięć		Linie I/O	Przerwania	16-bitowe timery/PWM	Liczba kanałów analogowych	UART	Napięcie zasilania [V]	Liczba wyprowadzeń
	Flash [kB]	RAM [kB]							
Z8F6401	64	4	31	23	3	8	2	3,0 - 3,6	40, 44
Z8F6402	64	4	46	24	4	12	2	3,0 - 3,6	64, 68
Z8F6403	64	4	60	24	4	12	2	3,0 - 3,6	80
Z8F4801	48	4	31	23	3	8	2	3,0 - 3,6	40, 44
Z8F4802	48	4	46	24	4	12	2	3,0 - 3,6	64, 68
Z8F4803	48	4	60	24	4	12	2	3,0 - 3,6	80
Z8F3201	32	2	31	23	3	8	2	3,0 - 3,6	40, 44
Z8F3202	32	2	46	24	4	12	2	3,0 - 3,6	64, 68
Z8F2401	24	2	31	23	3	8	2	3,0 - 3,6	40, 44
Z8F2402	24	2	46	24	4	12	2	3,0 - 3,6	64, 68
Z8F1601	16	2	31	23	3	8	2	3,0 - 3,6	40, 44
Z8F1602	16	2	46	24	4	12	2	3,0 - 3,6	64, 68

wać do pracy w trybie IrDA. Przetwornik A/C wbudowany z mikrokontrolery Z8Encore! ma rozdzielczość 10 bitów, współpracuje on z wewnętrznym precyzyjnym źródłem napięcia odniesienia i 12-kanałowym multiplekserem analogowym. Bardzo duże możliwości ma także blok obsługi przerwań, których w Z8Encore! występuje aż 24.

Zilog zadbał o wygodę programowania nowych mikrokontrolerów za pomocą języka C, co przejawia się bardzo dużymi pojemnościami wbudowanej pamięci RAM (2 lub 4 kB). Zmodyfikowany rdzeń eZ8 może być taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości do 20 MHz, a rozkazy są wykonywane w 2...8 cyklach. Producent zadbał o zachowanie kompatybilności Z8Encore! ze starszymi wersjami Z8, w związku z czym stare programy wymagają tylko niewielkich adaptacji. Lista rozkazów Z8Encore! została poszerzona o kilka nowych poleceń, które nieco upraszczają pisanie programów.

Podsumowanie

Zadanie stojące przed producentami mikrokontrolerów prezentowanych w artykule nie jest proste, ponieważ rozwiązania konkurencyjne zdążyły podbić serca konstruktorów. Warto jednak zwrócić uwagę na rozsądną politykę związaną z narzędziami projektowymi: Motorola bezpłatnie udostępnia dla rodziny Nitron bardzo przyjazny pakiet IDE *CodeWarrior* (z kompilatorem C), natomiast Zilog dla Z8Encore! oferuje za 49 USD zestaw ewaluacyjny z kompilatorem ANSI C. Także inne narzędzia są dostępne po bardzo preferencyjnych cenach. Czy to wystarczy?

Andrzej Gawryluk, AVT

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje o mikrokontrolerach prezentowanych w artykule są dostępne na płycie CD-EP12/2002A oraz w Internecie pod adresami:

- <http://www.zilog.com/z8encore/>,
- <http://e-www.motorola.com/webapp/sps/site/taxonomy.jsp?nodeId=01M98634>.