

8 bitów na nowo mikrokontrolery STM8



Wydawać by się mogło, że gwałtowny zalew rynku wywołany przez mikrokontrolery 32-bitowe i szybko malejące ich ceny spowoduje wygaszenie zainteresowania rozwiązaniami 8-bitowymi. W pewnym stopniu taki trend jest odczuwalny, ale rynkowi potentaci – między innymi firma STMicroelectronics – nie rezygnują z inwestowania w 8-bitowce. Skutek kilkuletnich prac rozwojowych tej firmy przedstawiamy w artykule.

Sztandarową w ofercie ST rodziną 8-bitową były mikrokontrolery ST7. Ich rdzeń i lista rozkazów były zgodne z HC08 Motoroli (teraz Freescale), przy czym firma ST dość szybko zastąpiła w nich popularną wówczas pamięć programu typu EPROM-OTP pamięcią reprogramowalną Flash/EEPROM. Rdzeń mikrokontrolera obudowywano wieloma różnymi peryferiami, do których w ostatnich latach intensywnego rozwoju tych mikrokontrolerów dołączyły m.in. interfejsy: DiSEqC, USB, LIN, CAN itp. W ramach rodziny ST7 powstały także uproszczone warianty mikrokontrolerów, oferowane w ramach rodzin ST7LITE, ST7UltraLITE i ST7FOX. Wprowadzane modyfikacje miały charakter głównie kosmetyczny, nie miały one istotnego wpływu na prędkość wykonywania programów, która wynosi ok. 2 MIPS przy maksymalnej dopuszczalnej częstotliwości taktowania.

Kilkuletni „zastój” w rozwoju rodziny ST7 dał producentowi

możliwość intensywnego rozwijania rodzin 32-bitowych, w wyniku czego STMicroelectronics ma obecnie w swojej ofercie – jako jedna z niewielu – mikrokontrolery z rdzeniami ARM7TDMI, ARM966E oraz Cortex M3.

...STM8

Pomysł producenta jest podobny jak w przypadku coraz popularniejszych 32-bitowych STM32: szybki rdzeń (do 20 MIPS) wraz z podstawowym otoczeniem tworzą podstawową platformę obudowywaną peryferiami w zależności od docelowej aplikacji. W skład podstawowego wyposażenia rdzenia należą poza CPU także peryferia: dwa watchdogi, 10-bitowy przetwornik A/C (SAR, 7 μ s), timery: 8-bitowy i dwa 16-bitowe, SPI, I²C, sprzętowy generator sygnałów akustycznych, generatory taktujące, a także USART z możliwością obsługi IrDA i interfejsem SmartCard.

„Modułowa” budowa mikrokontrolerów STM8 umożliwia

Więcej flag
Rejestr flag w mikrokontrolerach STM8 ma aktywnych 7 bitów, spośród których znajdują się dwie flagi informujące o aktualnym poziomie przerwań, co ułatwia pisanie aplikacji krytycznych czasowo.

producentowi stosunkowo łatwe dostosowywanie ich budowy do specyficznych wymagań różnorodnych aplikacji. Obecnie STMicroelectronics oferuje dwie rodziny mikrokontrolerów wykorzystujących rdzeń STM8:

- STM8A – seria mikrokontrolerów do zastosowań samochodowych (*automotive*),
- STM8S – seria mikrokontrolerów uniwersalnych.

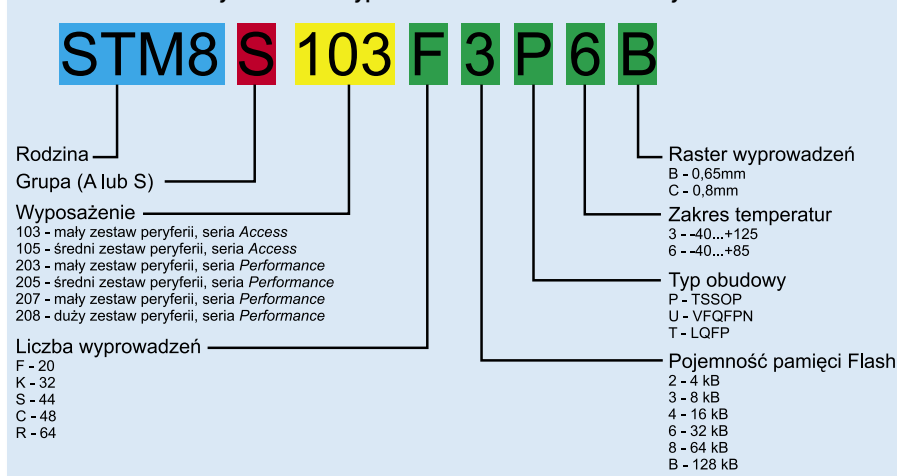
Ich schematy blokowe pokazano na **rys. 1 i 2**. W ramach najbardziej dla nas interesującej rodziny STM8S dostępne są dwie podgrupy mikrokontrolerów (**rys. 3**):

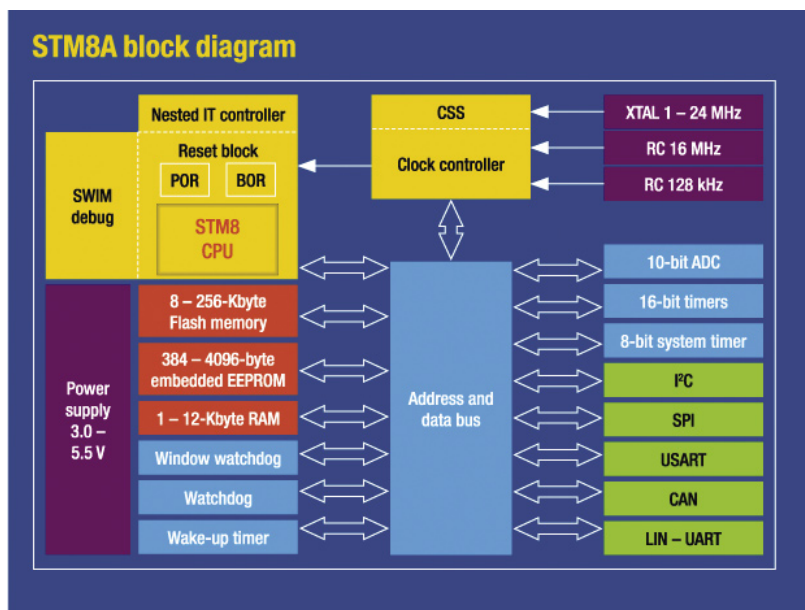
- *Access Line*, przystosowane do nieco wolniejszego taktowania, o nieco uboższym wyposażeniu w peryferia i mniejszych maksymalnych pojemnościach pamięci programu i danych,
- *Performance Line*, mikrokontrolery o bogatszym wyposażeniu dodatkowym, większych pojemnościach pamięci programu, danych i wbudowanej pamięci EEPROM, do tego przystosowanych do taktowania sygnałem zegarowym o częstotliwości do 24 MHz.

Zaletą mikrokontrolerów STM8 jest możliwość taktowania w pełnym zakresie dopuszczalnych częstotliwości w całym zakresie napięć zasilających: 3,0...5,5 V. Jedyнным ograniczeniem w przypadku rodziny *Performance* jest zmniejszenie maksymalnej częstotliwości taktowania do 16 MHz w przypadku pracy układów w zakresie

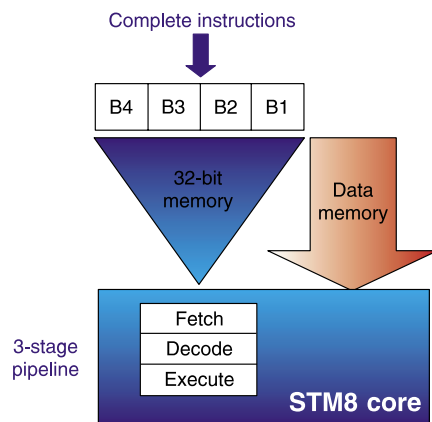
Gadżety
Na CD-EP8/2008B publikujemy gadżet w postaci animowanych screensaverów, będących reklamówkami mikrokontrolerów z rodziny STM8.

Zasady oznaczania typów mikrokontrolerów z rodziny STM8:



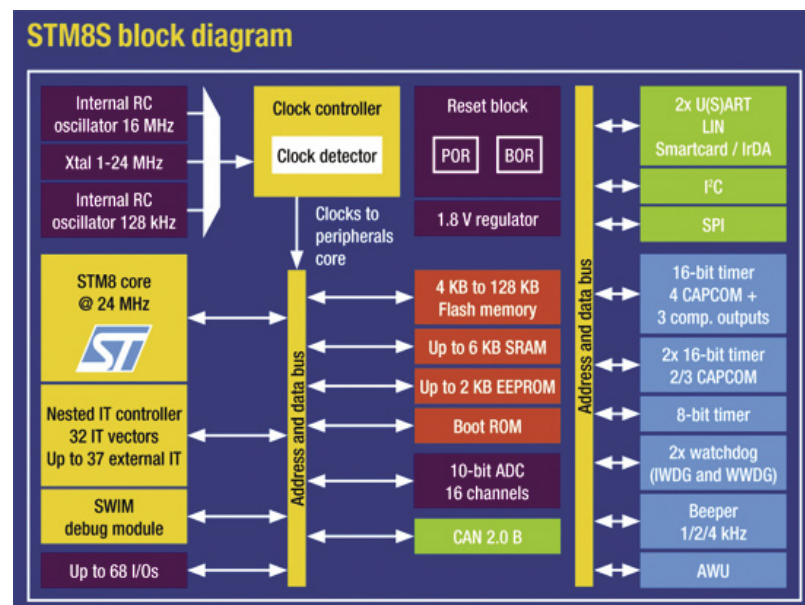


Rys. 1. Schemat blokowy mikrokontrolera z rodziny STM8A



Rys. 4. Zastosowany z STM8 mechanizm odczytu 8-bitowych danych z pamięci Flash o słowie wyjściowym o szerokości 32 bitów

temperatur $-40...+125^{\circ}\text{C}$ – uzyskanie poprawnej pracy przy 24 MHz producent gwarantuje w nieco węższym zakresie temperatur: $-40...+105^{\circ}\text{C}$. Bezpieczeństwo aplikacji implementowanej na platformie STM8 zwiększa wbudowany w CPU system CSS (*Clock Security System*), zapobiegający błędom wynikającym z zaniku sygnału taktującego – niezwykle przydatne rozwiązanie, ale nadal rzadko spotykane także w nowoczesnych mikrokontrolerach.



Rys. 2. Schemat blokowy mikrokontrolera z rodziny STM8S

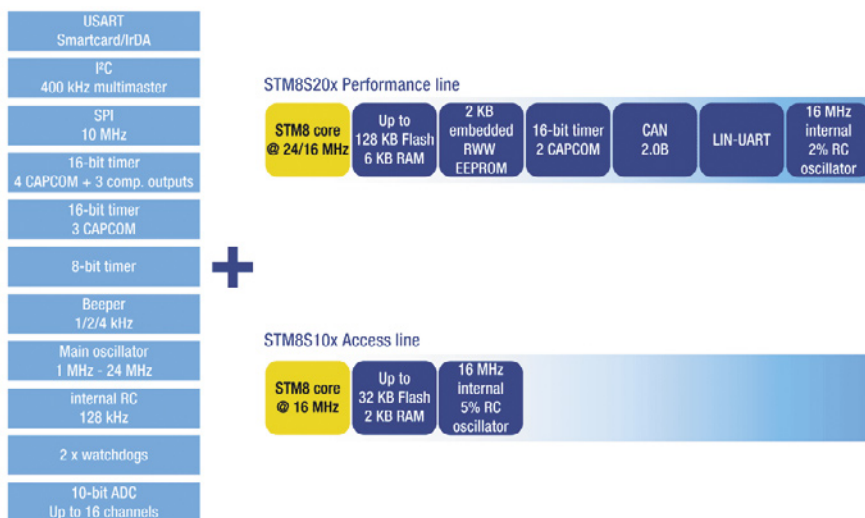
Pomimo tego, że zachowano programową kompatybilność mikrokontrolerów STM8 „w dół” z rodziną ST7, są one nie tylko znacznie szybsze od poprzedników (20 MIPS/24 MHz, co wynika z zastosowania pamięci programu o organizacji 32-bitowej, z której dane są odczytywane za pomocą 3-stopniowej kolejki – rys. 4), ale oferują także cechy „dużych” mikrokontrolerów:

- 16-bitowe rejestry: adresowy stosu i indeksowy,
- 16 M liniowej przestrzeni adresowej,
- sprzętowe modyfikacje (zawansowane tryby adresowania – jest ich aż 20, elastyczny dostęp do stosu, rozszerzony zakres operacji arytmetycznych, w tym dzielenie 16/16 i 16/8 bitów) ułatwiające wykonywanie programów napisanych w języku C.

Wykorzystanie tych udoskonaleń ułatwiają dostępne narzędzia programowe: zarówno Raisonance jak

Dodatkowe informacje...
 ...na temat mikrokontrolerów STM8 są dostępne pod adresem: www.st.com/stm8

STM8S product lines



Rys. 3. Podrodziny STM8S

i Cosmic Software udostępniły bezpłatne wersje kompilatorów języka C (publikujemy je na CD-EP8/2008B), przy czym maksymalny rozmiar skompilowanego programu nie może przekraczać 16 kB.

Mikrokontrolery STM8 wyposażono w interfejs SWIM (*Single Wire Interface Module*), który służy do debugowania ich pracy (za pomocą wewnętrznego modułu *Debug Module*) i programowania pamięci Flash. Prędkość transmisji wynosi 1,16 Mb/s, co jest wystarczająco wysoką prędkością, żeby zapewnić komfortowe programowanie pamięci Flash. Możliwe jest także programowanie pamięci z poziomu bootloadera, który może wykorzystywać do komunikacji z otoczeniem dowolny interfejs komunikacyjny wbudowany w mikrokontroler. Wymaga to co prawda samodzielnego napisania odpowiedniego programu, ale można się oprzeć na dobrym wzorcu, który przedstawiliśmy w EP3/2008 (bootloader dla mikrokontrolerów ST7LITE3x).

Podsumowanie

Mikrokontrolery STM8 zapowiadają się na przyszłościową platformę sprzętową i to nie tylko dla mniej wymagających aplikacji. Duża szybkość pracy, dobre wyposażenie w peryferia, duża gama dostępnych (i zapowiadanych) modeli, pozwalają traktować je jako doskonałą alternatywę dla dotychczasowych rozwiązań, w wielu przypadkach także 32-bitowych.

Miejmy nadzieję, że producentowi wystarczy konsekwencji i mikrokontrolery STM8 będą w niedługim czasie dostępne w dużej liczbie wariantów, także z wbudowanym interfejsem USB.

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

Przeciętna prędkość...

...wykonywania programu przez rdzeń STM8 wynosi 1,6 taktu/instrukcję programu.

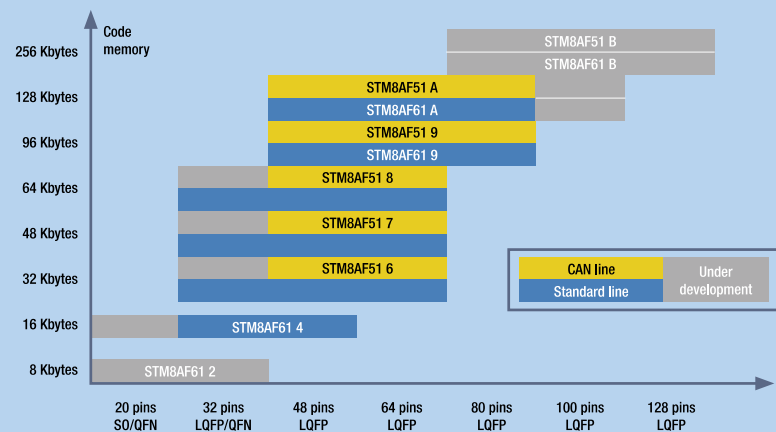
Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech mikrokontrolerów STM8S z grupy Performance

Typ	Liczba wyprowadzeń	Liczba I/O	Liczba kanałów PWM	Liczba kanałów A/C	Pamięć programu [kB]	Pamięć EEPROM [B]	Pamięć RAM [kB]
STM8S203K3	32	28	10	7	8	640	1
STM8S203F3	20	16	7	5	8	640	1
STM8S205C6	48	38	12	10	32	1024	2
STM8S205C4	48	38	12	10	16	1024	2
STM8S205S6	44	34	11	9	32	1024	2
STM8S205S4	44	34	11	9	16	1024	2
STM8S205K6	32	25	11	7	32	1024	2
STM8S205K4	32	25	11	7	16	1024	2
STM8S207MB	80	68	12	16	128	2048	6
STM8S207R8	64	52	12	16	64	1536	4
STM8S207R6	64	52	12	16	32	1024	3
STM8S207RB	64	52	12	16	128	2048	6
STM8S207CB	48	38	12	10	128	2048	6
STM8S207C8	48	38	12	10	64	1536	4
STM8S207S8	44	34	11	9	64	1536	4
STM8S208MB	80	68	12	16	128	2048	6
STM8S208RB	64	52	12	16	128	2048	6

Tab. 2. Zestawienie podstawowych cech mikrokontrolerów STM8S z grupy Access

Typ	Liczba wyprowadzeń	Liczba I/O	Liczba kanałów PWM	Liczba kanałów A/C	Pamięć programu [kB]	Pamięć EEPROM [B]	Pamięć RAM [kB]
STM8S103K3	32	28	10	7	8	-	1
STM8S105C6	48	38	12	10	32	-	2
STM8S105C4	48	38	12	10	16	-	2
STM8S105S6	44	34	11	9	32	-	2
STM8S105S4	44	34	11	9	16	-	2
STM8S105K6	32	25	11	7	32	-	2
STM8S105K4	32	25	11	7	16	-	2

Mikrokontrolery STM8A są niezależną linią w ofercie firmy STMicroelectronics. Na rysunku pokazano podstawowe informacje o produkowanych i planowanych wersjach tych układów, które – podobnie jak STM8S – są oferowane w dwóch wariantach wyposażenia.



R E K L A M A

SKLEP **AVT** dla elektroników