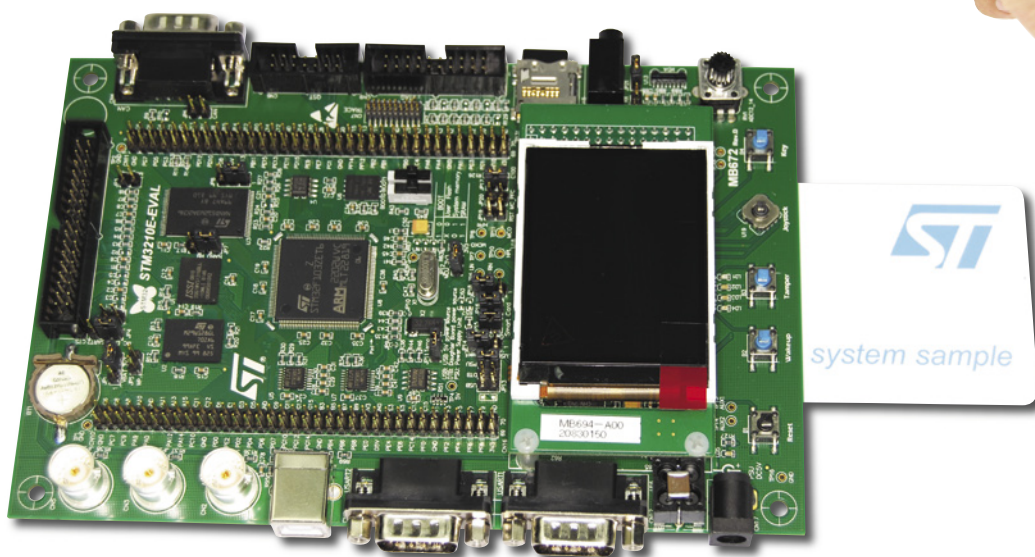


# MEGA możliwości

## Zestaw uruchomieniowy STM3210E-EVAL



W EP9/2008 przedstawiliśmy mikrokontrolery z rodziny STM32 wyposażone w interfejs FSMC, umożliwiające dołączenie do nich zewnętrznych pamięci. Dość szybko do sprzedaży trafił także zestaw uruchomieniowy wyposażony w mikrokontroler STM32F103ZE, który – głównie ze względu na doskonałe wyposażenie zestawu – bardzo skutecznie zachęca do bliższego poznania najpopularniejszych obecnie w Polsce mikrokontrolerów z rdzeniem opracowanym przez firmę ARM.



Twórcy zestawu STM3210E-EVAL, chcąc pokazać elastyczność interfejsu FSMC (*Flexible Static Memory Controller*), w otoczeniu mikrokontrolera STM32F103ZE ułokowali kilka rodzajów pamięci SRAM i nieulotnych (fot. 1):

- pamięć NOR Flash o pojemności 128 Mb,
- pamięć NAND Flash o pojemności 1 Gb,
- pamięć Flash z szeregowym interfejsem SPI o pojemności 128 Mb,
- pamięć SRAM o pojemności 8 Mb (organizacja 512 kx16).

Dostępne jest ponadto złącze dla kart MicroSD (w zestawie jest dostarczana karta o pojemności 128 MB) oraz kart „inteligentnych” z wbudowaną pamięcią nieulotną (w skład zestawu wchodzi karta z systemem plików stosowanym w telefonach GSM).

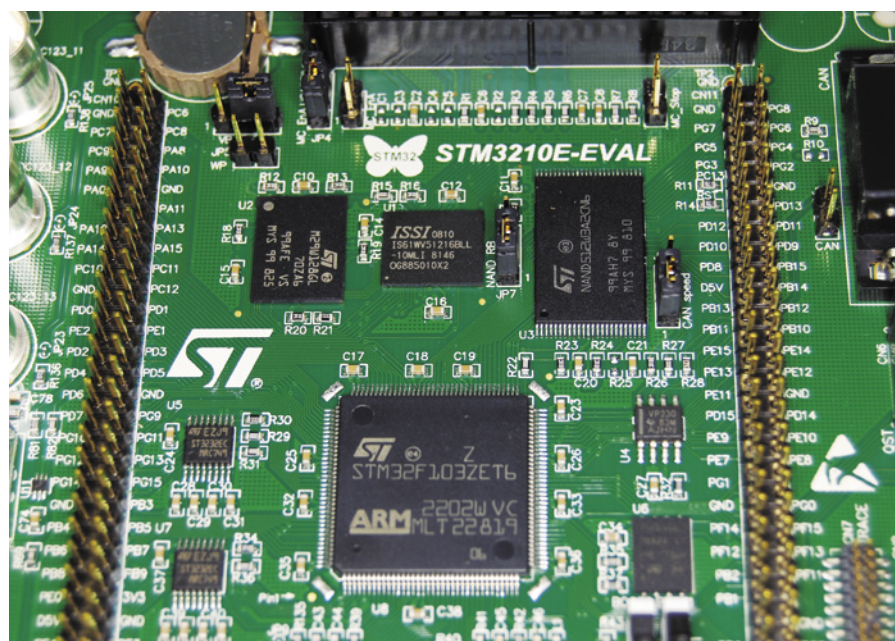
Duże pojemności dostępnych pamięci oraz zaawansowane peryferia wbudowane w mikrokontroler pozwoliły programistom piszącym przykładowe aplikacje nieco „poszaleć”. Dzięki temu powstało efektywne graficzne menu wyświetlane na kolorowym wyświetlaczu graficznym TFT o wymiarach matrycy 240x320 punktów (fot. 2), umożliwiające poruszanie się użytkownikowi po przykładowych aplikacjach. Jedną z nich to prawdziwy majstersztyk: mikrokontroler wyświetla między innymi power-pointową prezentację (fot. 3), komentowaną przez panią lektor o miłym głosie...

Tak więc zestaw nie tylko „jest w stanie” zapamiętać dużo informacji, ale także nagrywać i odtwarzać sygnały audio (w czym pomaga

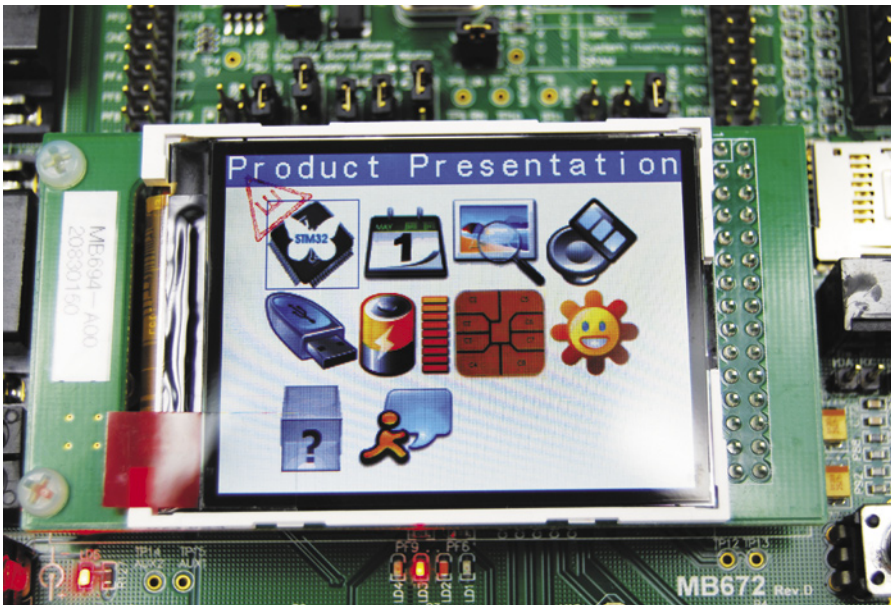
zainstalowany na płycie kodek audio ze wzmacniaczem zasilającym głośnik i interfejs I<sup>2</sup>S, w jaki wyposażono mikrokontroler), do tego może przesyłać dane poprzez interfejsy CAN2.0A/B, USB2.0, IrDA oraz dwa kanały RS232. Interfejs użytkownika – poza wspomnianym, kolorowym wyświetlaczem – tworzą także cztery LED-y o różnych kolorach, potencjometr spełniający rolę nastawnika analogowego, miniaturowy joystick i cztery przy-

ciski (w tym wymuszający zerowanie). Zestaw jest standardowo wyposażony także w czujnik temperatury z interfejsem SMBus, trzy gniazda BNC dołączone do kanałów analogowych A/C, gniazdo audio mini-jack oraz złącze umożliwiające bezpośrednie dołączenie płytki ewaluacyjnej z czujnikami dotykowymi QST.

Linie I/O mikrokontrolera zastosowanego w zestawie wyprowadzono na wygodne dla



Fot. 1. Mikrokontroler w zestawie STM3210E-EVAL może współpracować z wieloma typami pamięci zamontowanymi na płycie zestawu



Fot. 2. Bardzo efektywnym elementem standardowego wyposażenia zestawu STM3210E-EVAL jest kolorowy wyświetlacz TFT LCD

Informacje o mikrokontrolerach z rodziny STM32 są dostępne na stronie producenta: <http://www.st.com/istm32>.

użytkowników złącza szpilkowe typu *gold-pin* (raster 2,54 mm), część z tych linii wyprowadzono na specjalne złącze umożliwiające współ-

#### Mikrokontrolery STM32 to...

...stosunkowo nowa na rynku rodzina 32-bitowych mikrokontrolerów, wyposażonych w nowoczesny rdzeń firmy ARM noszący nazwę Cortex M3.

Główne motywy opracowania przez firmę ARM rdzeni Cortex były następujące:

- zwiększenie prędkości wykonywania programów,
- zmniejszenie pojemności pamięci Flash koniecznej do przechowania programów, przy zachowaniu ich funkcjonalności,
- obniżenie poboru mocy podczas normalnego działania,
- zminimalizowanie powierzchni zajmowanej przez rdzeń w krzemie, przez to obniżenie ceny mikrokontrolerów.

Uzyskanie tych – w niektórych przypadkach sprzecznych – cech, wymagało zastosowania przez inżynierów firmy ARM wielu zaawansowanych rozwiązań (jak np. 3-poziomowego kolejkowania ze spekulacyjnym mechanizmem przewidywania rozgałęzień działania programów, zwiększenie liczby poleceń wykonywanych w jednym taktie zegara, a także zastosowanie nowej listy instrukcji o nazwie Thumb 2). Zabiegi konstrukcyjne zaowocowały tym, że rdzenie Cortex M3 osiągają prędkość do 1,25 DMIPS/MHz, pobierając jednocześnie podczas pracy ok. 35% mniej energii niż zbliżony ARM7TDMI. Standardowym wyposażeniem rdzeni Cortex M3 jest kontroler przerwań NVIC (*Nested Vectored Interrupt Controller*), który poza dogodną obsługą od strony programisty, charakteryzuje się krótkim, do tego przewidywalnym czasem obsługi przerwań, w tym także zgłaszanych jednocześnie.

Opis rdzenia Cortex-M3 jest dostępny pod adresem: [http://www.arm.com/products/CPUs/ARM\\_Cortex-M3.html](http://www.arm.com/products/CPUs/ARM_Cortex-M3.html)

pracę zestawu STM3210E-EVAL z zestawem ewaluacyjnym STM32 MotorControl firmy STMicroelectronics.

Producent przewidział możliwość zasilania zestawu za pomocą zasilacza sieciowego (który wchodzi w skład zestawu) lub – co jest niezwykle wygodne – za pomocą napięcia dostępnego

Na płycie CD-EP9/2008C opublikowaliśmy komplet oprogramowania narzędziowego, programów przykładowych oraz not aplikacyjnych i katalogowych dotyczących mikrokontrolerów STM32.

na złącza USB komputera. Dodatkowym źródłem zasilania w zestawie jest bateria litowa, która służy m.in. do podtrzymania działania zegara RTC wbudowanego w mikrokontroler.

Pewien niedosyt powoduje brak w zestawie interfejsu JTAG (typu uLink lub RLink), bez pomocy którego programowanie pamięci Flash mikrokontrolera jest nieco kłopotliwe, a debugowanie pracy programu w sprzecznie praktycznie niemożliwe. Drukowana dokumentacja zestawu zawiera wszystkie niezbędne informacje, a po jej najnowszą wersję oraz źródłowe wersje programów przykładowych należy sięgnąć na stronie internetowej producenta – w zestawie nie jest ono dostarczane.

Ten krótki opis wyraźnie dowodzi tego, że STM3210E-EVAL jest zestawem o ogromnych możliwościach, trudnych do całkowitego wyeksploatowania nawet przez doświadczonych konstruktorów. Drobne niedociągnięcia trzeba producentowi wybaczyć, jeśli wziąć pod uwagę relatywnie niską cenę zestawu.

**Piotr Zbysiński, EP**  
[piotr.zbysinski@ep.com.pl](mailto:piotr.zbysinski@ep.com.pl)



Fot. 3. Aplikacje demonstracyjne pokazują duże możliwości mikrokontrolera zastosowanego w zestawie STM3210E-EVAL

R E K L A M A

**forum.ep.com.pl**