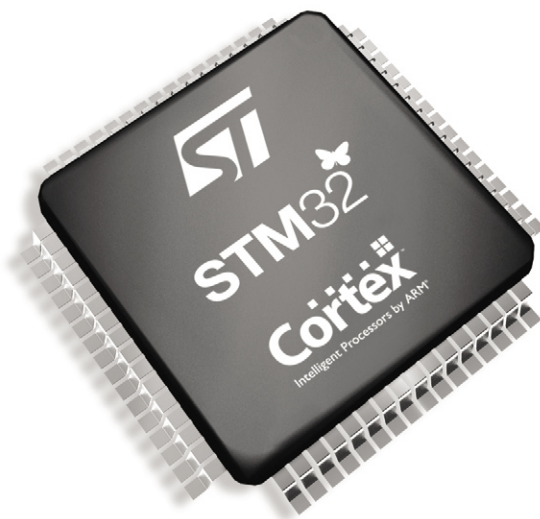


Nieustannie do przodu: nowe mikrokontrolery w rodzinie STM32 Ethernet i USB-OTG w STM32

Uff... O nowościach w rodzinie mikrokontrolerów STM32 piszemy niemal co miesiąc, co dowodzi ogromnej determinacji i konsekwencji firmy STMicroelectronics, która jest producentem tych układów. W tym miesiącu pokrótce przedstawiamy trzy nowe podrodziny STM32, spośród których dwie są zorientowane na najbardziej wymagające aplikacje, trzecia powiększa funkcjonalne możliwości „dolnopółkowców”. Do dyspozycji konstruktorów staje zatem aż 70 typów 32-bitowych mikrokontrolerów z rodziny STM32. Łatwo się przekonać, że jest to wielka siła...



W ostatnich tygodniach, niepostrzeżenie, firma STMicroelectronics uzupełniła opisywaną w EP rodzinę mikrokontrolerów STM32 ósmioma mikrokontrolerami z nowej linii (po Access Line i Performance Line): USB Access Line (STM32F102xx – rys. 1). Są wśród nich mikrokontrolery zbliżone konstrukcyjnie do mikrokontrolerów z grupy Access Line, ale dodatkowo wyposażone w interfejs USB FullSpeed (device). Producent zadbał o zgodność wyprowadzeń i wzajemną kompatybilność mikrokontrolerów z podrodzin F101, F102 i F103 (oczywiście z dokładnością do niektórych peryferiów), dzięki czemu konstruktor może dostosowywać typy stosowanych mikrokontrolerów do specyfiki

aplikacji. Co prawda interfejs USB jest niezwykle przydatny w praktyce, a dzięki udostępnieniu przez producenta gotowych bibliotek do jego obsługi – łatwy w zastosowaniu, ale trudno jest uznać podrodzinę F102 za rewolucyjną. Przełomowe nowości rzeczywiście znajdziemy gdzie indziej...

Connectivity Line – mikrokontrolery dla nowoczesnych aplikacji

Zupełną nowością są dwie kolejne podrodziny: STM32F105 i STM32F107, wchodzące razem do grupy o nazwie Connectivity Line. Ich cechą szczególną jest wyposażenie (poza standardowymi peryferiami) w interfejsy USB-OTG (On

The Go) zintegrowane z interfejsem fizycznym (OTG PHY), 2 kanały CAN 2.0b, 5 USART-ów i dwa kanały cyfrowego audio I²S o częstotliwości próbkowania do 96 kHz (rys. 2).

Uważni Czytelnicy dostrzegą na rys. 2, że mikrokontrolery STM32F107 wyposażono w jeszcze jeden interfejs: jednostkę MAC Ethernet, dzięki której jest możliwe, łatwe i wygodne dołączenie mikrokontrolerów do sieci Ethernet 10/100 Mb/s. MAC wbudowany w mikrokontrolery STM32F107 wyposażono w mechanizmy sprzętowej obsługi protokołu IEEE1588 (PTP – Precise Time Synchronization), dzięki czemu łatwiejsza niż dotychczas jest implementacja aplikacji wymagających obsługi w czasie rzeczywistym.

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 kolejowania ze spekulacyjnym mechanizmem przewidywania rozgałęzień działania programów, zwiększenie liczby poleceń wykonywanych w jednym takcie zegara, a także zastosowanie nowej listy instrukcji o nazwie Thumb 2). Zabiegi konstrukcyjne zaowocowały tym, że rdzeń Cortex M3 osiąga 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.

Tab. 1. Podstawowe parametry mikrokontrolerów STM32F105 i STM32F107

Parametr	STM32F105R	STM32F105RB	STM32F105RC	STM32F105V	STM32F105VB	STM32F105VC	STM32F107RB	STM32F107RC	STM32F107VB	STM32F107VB
Flash	64 kB	128 kB	256 kB	64 kB	128 kB	256 kB	128 kB	256 kB	128 kB	256 kB
SRAM	20 kB	32 kB	64 kB	20 kB	32 kB	64 kB	48 kB	64 kB	48 kB	64 kB
Ethernet MAC	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+
USB OTG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Both lines include:

Multiple communication peripherals Up to 5 x USART, 3 x SPI, 2 x I ² C
ETM*
FSMC*
2-channel x 12-bit DAC*
Up to 6 x 16-bit timers
Main oscillator 4-16 MHz
Internal 8 MHz and 40 kHz RC oscillators
Real-time clock with battery domain and 32 kHz external oscillator
2 x watchdogs
Reset circuitry and brown out warning
Up to 12-channel DMA



Performance line STM32F103

72 MHz CPU	Up to 512 Kbyte Flash / 64 Kbyte SRAM	2/3 x 12-bit ADC (1 μs) Temperature sensor	USB FS device	SDIO*	I ² S	CAN	PWM timer
------------	---------------------------------------	--	---------------	-------	------------------	-----	-----------

USB Access line STM32F102

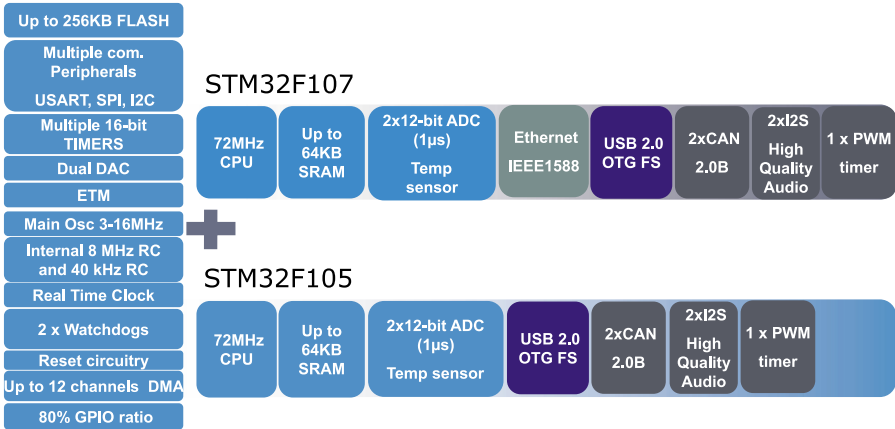
48 MHz CPU	Up to 128 Kbyte Flash / 16 Kbyte SRAM	1 x 12-bit ADC (1 μs) Temperature sensor	USB FS device				
------------	---------------------------------------	--	---------------	--	--	--	--

Access line STM32F101

36 MHz CPU	Up to 512 Kbyte Flash / 48 Kbyte SRAM	1 x 12-bit ADC (1 μs) Temperature sensor					
------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--

*For part numbers starting at 256 Kbytes of embedded Flash

Rys. 1.



Rys. 2.

USB-OTG w skrócie
Klasyczne interfejsy USB są przystosowane do pracy w konfiguracji master-slave, gdzie zazwyczaj rolę mastera spełnia komputer. Powoduje to, że wymiana danych pomiędzy urządzeniami wyposażonymi w USB jest możliwa wyłącznie za pośrednictwem komputera. Interfejs USB-OTG (*USB On The Go*) likwiduje tę wadę, umożliwiając np. bezpośrednie dołączenie pendrive'a do aparatu fotograficznego lub drukarki.

W odróżnieniu od interfejsu USB-OTG, ethernetowy MAC wymaga dołączenia zewnętrznego układu PHY (np. STE100P), wyposażonego w interfejs komunikacyjny MII lub RMII (obydwie

konfiguracje są dostępne we wszystkich wersjach obudów mikrokontrolerów STM32F107).

Na koniec

Mikrokontrolery STM32F105 i F107 dostępne są w trzech rodzajach obudów: LQFP64 (51 linii I/O), LQFP100 i BGA100 (80 linii I/O), wszystkie przystosowane do pracy w zakresie temperatur -40...+105°C.

Prezentowane mikrokontrolery fabrycznie wyposażono w bootloadery obsługujące interfejsy: USART, CAN i USB (*device*), producent zapowiada możliwość programowania ich także

IEEE1588 w skrócie
Jednym z podstawowych zadań realizowanych przez protokół IEEE1588 jest szybkie synchronizowanie lokalnych zegarów we współpracujących ze sobą urządzeniach połączonych siecią Ethernet. Takie rozwiązanie umożliwia m.in. realizację zadań opatrzonych klauzulami czasowymi, także klasycznych zadań wymagających obsługi w czasie rzeczywistym. Dodatkowe informacje są dostępne pod adresem: <http://www.ieee1588.com>

TCP/IP bezpłatnie!
Producent zapowiada udostępnienie bezpłatnego stosu TCP/IP opracowanego przez firmę Interniche. Zachęcamy do monitorowania strony o adresie: www.st.com/mcu

za pomocą sieci Ethernet oraz pamięci przenośnych USB.

W **tab. 1** zestawiono podstawowe parametry nowych układów z pominięciem bloków peryferyjnych, przy czym należy się jeszcze liczyć z możliwością zmian nazw i wyposażenia prezentowanych układów.

Co będzie dalej działać się w rodzinie STM32? Nie chcę prorokować, ale wiele wskazuje na to, że już niedługo opublikujemy artykuł na ten temat.

Andrzej Gawryluk, EP

R

E

K

L

A

M

A

Od lat najprostszy i najlepszy

AVT1007

regulator obrotów silnika elektrycznego 230 VAC

www.sklep.avt.pl • tel. 022 257 84 50