



Nowości narzędziowe IoT/STM32 z oferty STMicroelectronics

W artykule przedstawiamy dwie interesujące nowości narzędziowe z oferty STMicroelectronics, związane z mikrokontrolerami STM32 – kolejny zestaw z rodziny DISCOVERY z mikrokontrolerem STM32F7 (Cortex-M7) i bezprzewodowy multigate, wyposażony w kilka rodzajów interfejsów radiowych, w tym WiFi i Bluetooth.

Zacniemy od gorącej nowości, którą w połowie maja stał się nowy zestaw z serii DISCOVERY z mikrokontrolerem STM32F769NIH6. Mikrokontroler jest wyposażony w rdzeń Cortex-M7 (taktowanie do 216 MHz), ma wbudowane 2 MB pamięci Flash oraz 512+16+4 kB pamięci SRAM.

Widok zestawu STM32F769I-DISCO (32F769IDISCOVERY) pokazano na **fotografii 1**. Na pierwszy rzut oka przypomina on cieszący się dużą popularnością zestaw STM32F746G-DISCO, ale w znaczący sposób różni się od niego wyposażeniem. Poza innym mikrokontrolerem w STM32F769I-DISCO zastosowano także:

- cztery zamiast dwóch (jak w STM32F746G-DISCO) mikrofony MEMS (dołączone do interfejsu DFSDM – **fotografia 2**),
- 128 Mb pamięci Flash z interfejsem Quad-SPI zamiast 512 Mb (jak w STM32F746G-DISCO),
- interfejs Ethernet wyposażony w osprzęt Power Over Ethernet 802.3af, który umożliwia zasilanie urządzeń o mocy do 3 W za pomocą okablowania sieciowego,
- „smartfonowy” wyświetlacz LCD z interfejsem MIPI-DSI oraz pojemnościowym ekranem dotykowym.

Elementy wyposażenia płytki zestawu STM32F769I-DISCO pokazano na **fotografii 3**. Tradycyjnie zestaw wyposażono w programator-debugger ST-Link/v2-1 (z obsługą *mbed.org*), interfejs USB-OTG HS, złącze kart MicroSD, kodek audio z wejściem i wyjściem analogowym (stereo), kanały Tx i Rx SPDIF, a fanów systemu Arduino uczeszy fakt zastosowania w zestawie złącz zgodnych z Arduino UNO. Użytkownik ma do swojej dyspozycji także 3 LED, jeden przycisk chwilowy oraz specjalne złącze (**fotografia 4**) dla ekspandera WiFi lub innego modułu z układem wyposażonym w interfejs I²C.

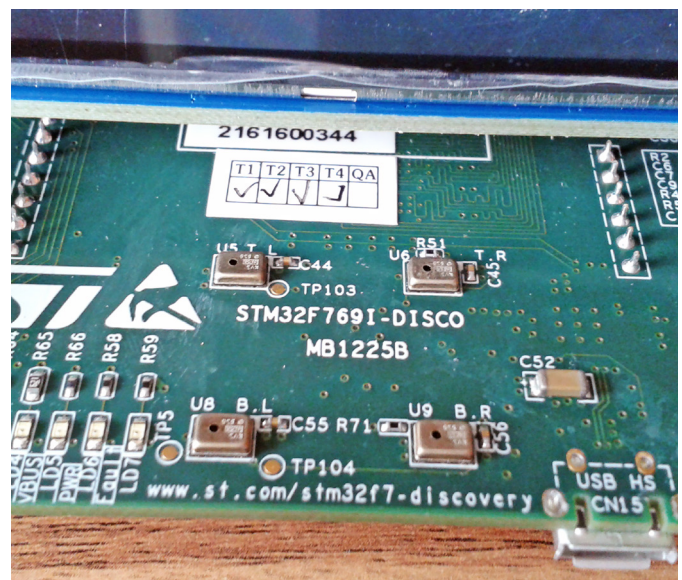
Duża moc obliczeniowa mikrokontrolera zastosowanego w zestawie pozwoliła na przygotowanie efektownych przykładów aplikacyjnych, które są domyślnie zapisane w pamięci Flash mikrokontrolera. Wśród nich są zarówno znane już z zestawu STM32F429I-DISCO odtwarzacze multimedialne i rejestrator audio, pokazany po raz pierwszy w zestawie STM32F746G-DISCO serwer VNC, a w ramach promowania bibliotek graficznych TouchGFX i Embedded Wizard przygotowano także przykłady interfejsów użytkownika kilku aplikacji z wykorzystaniem obydwu bibliotek (jeden z przykładów pokazano na **fotografii 5**).

Nieco bardziej rewolucyjną nowością narzędziową jest STEVAL-I-DI004V2 (**fotografia 6**), który integruje w sobie wszystkie standardowe interfejsy radiowe, tworząc wdzięczną platformę do eksperymentów, także w „branży” IoT. W zestawie zintegrowano 4 nowoczesne interfejsy radiowe, których działanie można weryfikować jednocześnie w ramach jednego rozwiązania sprzętowego i jednej aplikacji. Są to:

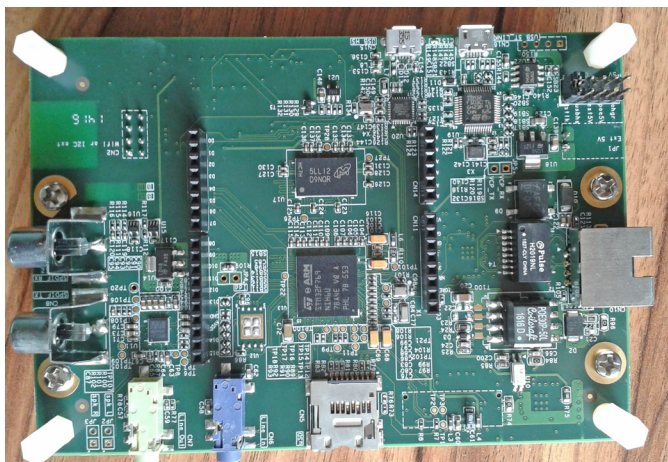
- interfejs WiFi 2,4 GHz IEEE 802.11 b/g/n wykonany na module SPWF01SA.11, wyposażony w stos TCP/IP z obsługą protokołu



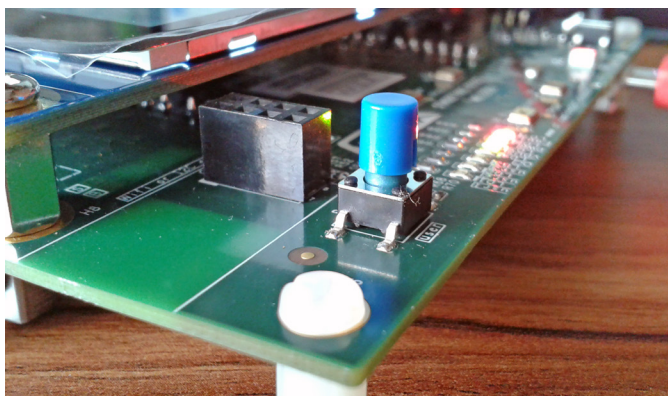
Fotografia 1. Zestaw STM32F769I-DISCO (32F769IDISCOVERY)



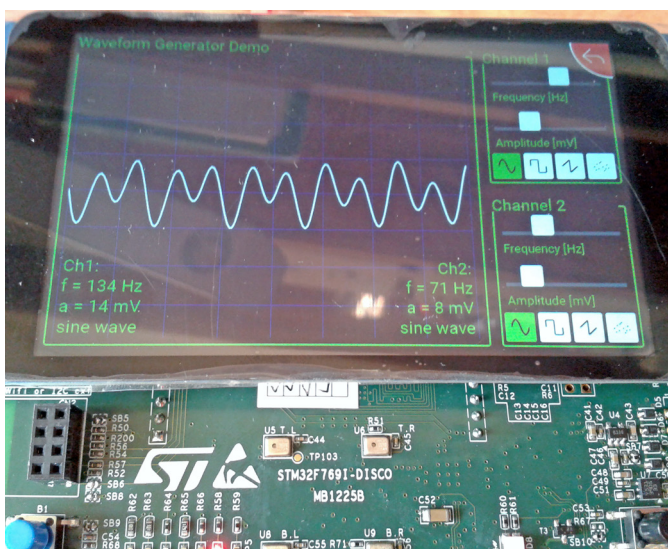
Fotografia 2. Cztery mikrofony MEMS dołączone do interfejsu DFSDM



Fotografia 3. Elementy wyposażenia płytki zestawu STM32F769I-DISCO



Fotografia 4. Użytkownik ma do dyspozycji 3 diody LED, 1 przycisk chwilowy oraz specjalne złącze

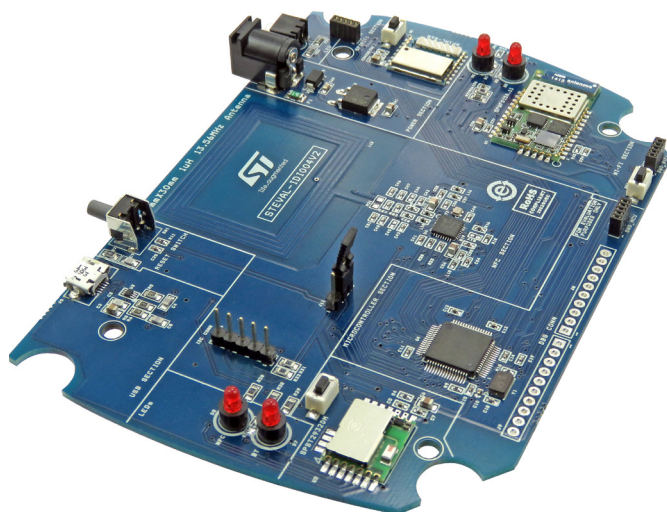


Fotografia 5. Przykładowy interfejs użytkownika wykonany z użyciem bibliotek TouchGFX i Embedded Wizard

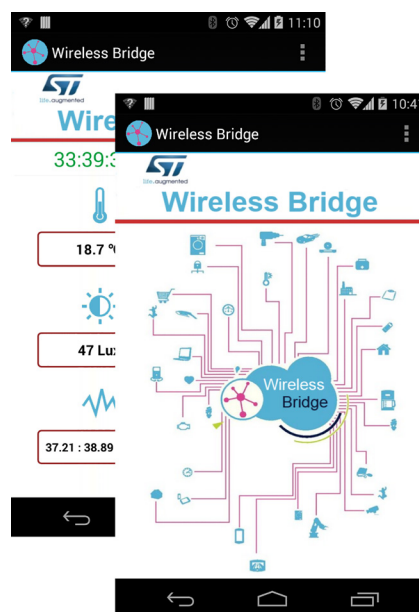
bezpieczeństwa TLS/SSL i możliwość bezprzewodowej wymiany firmware,

- interfejs ISM 868 MHz wykonany na module SP1ML-868 (wbudowany transceiver SPIRIT1),
- interfejs Bluetooth 4.0 (BLE) wykonany na module SPBT2932DM,
- interfejs NFC wykonany na transceiverze HFC CR95HF, działającym w paśmie 13,56 MHz.

Wszystkie moduły radiowe użyte w prezentowanym zestawie wyposażono w zintegrowane anteny, przy czym moduły BT/ISM/WiFi korzystają z miniaturowych anten ceramicznych montowanych



Fotografia 6. Nieco bardziej rewolucyjną nowością narzędziową jest STEVAL-IDI004V2



Rysunek 7. Aplikacja konfiguracyjna z funkcjami użytkowymi dla Androida/iPhone

na płytce modułów, transceiver NFC współpracuje z anteną o większych wymiarach, wykonaną na płycie drukowanej zestawu.

Wszystkie moduły radiowe są obsługiwane za pomocą poleceń AT+, komunikują się one z otoczeniem za pośrednictwem interfejsów UART. Transceiver NFC wykorzystuje do komunikacji z otoczeniem interfejs SPI. „Otoczeniem” modułów radiowych w prezentowanym zestawie jest mikrokontroler STM32F103RE, który domyślnie spełnia rolę mostka komunikacyjnego, który współpracuje z aplikacją konfiguracyjną z funkcjami użytkowymi dla Androida/iPhone (rysunek 7) oraz aplikacją konfiguracyjną przygotowaną dla PC, która komunikuje się z mikrokontrolerem za pomocą USB wbudowanego w zestaw. Konstruktorzy zestawu wyprowadzili interfejs SWD tego mikrokontrolera, co pozwala użytkownikowi na zapisanie w pamięci Flash i użycie własnego firmware. Podobny zabieg zastosowano w przypadku modułów WiFi i ISM – każdy z nich ma wbudowany własny mikrokontroler z rodziny STM32, w którym użytkownik może wymienić firmware, dostosowując funkcjonalność modułów do własnych potrzeb. Ze względu na dobrą jakość stosów komunikacyjnych zaimplementowanych w modułach radiowych potrzebę ich wymiany lub modyfikacji będzie miało niewielu konstruktorów, ale cenne jest to, że pomimo prostoty zestawu taka możliwość jest dostępna.

Piotr Zbysiński, EP