

Zestawy uruchomieniowe firmy MikroElektronika dla PIC32

Najważniejszą różnicą w stosunku do obecnych na rynku mikrokontrolerów opartych na architekturze ARM jest fakt, że PIC32 zbudowany jest z wykorzystaniem odmiennej architektury MIPS. Sprawia to, że projektanci w momencie podejmowania decyzji, którą jednostkę zastosować mają możliwość dokonania wyboru. W wielu zastosowaniach osiągi mikrokontrolerów PIC32 przewyższają to, co ma do zaoferowania ARM.

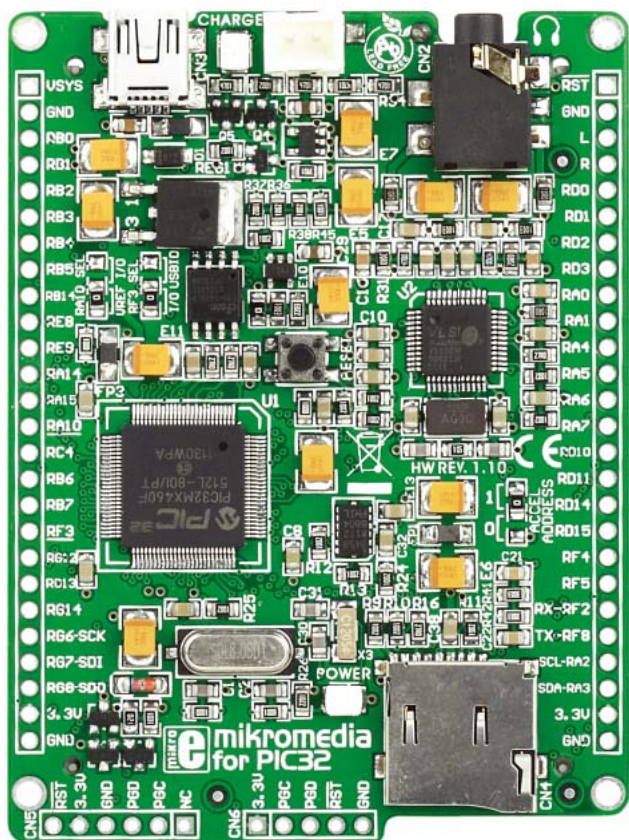
32-bitowe mikrokontrolery z rodziny PIC32MX firmy Microchip są najbardziej rozbudowanymi układami dostępnymi w ofercie tego producenta (obecnie aż 69 różnych typów). W zależności od wersji mają od 16 do 512 kB pamięci Flash i od 8 do 128 kB pamięci RAM. Taktowane są z maksymalną częstotliwością 80 MHz, wykonując do 80 milionów operacji na sekundę (MIPS). Są produkowane w obudowach mających od 28 do 100 wyprowadzeń udostępniając do 85 linii I/O. Zależnie od wersji oferują szeroki wybór modułów funkcjonalnych.

Na wyróżnienie zasługuje również unifikacja sprzętowa zachowana zarówno w obrębie samej rodziny PIC32, jak również wśród 8- i 16-bitowych mikrokontrolerów Microchip. Dodając do tego uniwersalne, darmowe środowisko programistyczne MPLAB X, obsługujące wszystkie układy tego producenta, projektant uzyskuje łatwość migracji do coraz bardziej rozbudowanych jednostek.

Aby ułatwić przyszłemu użytkownikowi zapoznanie się z właściwościami wybranej rodziny mikrokontrolerów, ich producenci oferują zestawy demonstracyjne i urucho-

mieniowe. Powinny być one zbudowane w taki sposób, aby projektant otrzymał narzędzie pozwalające na szybkie i efektywne opanowanie przynajmniej podstawowych reguł projektowania z wykorzystaniem możliwości oferowanych przez dany układ. Oczywiście Microchip nie jest tu wyjątkiem, ponieważ oferuje sporą ilość takich zestawów, natomiast przedmiotem niniejszego artykułu jest przegląd zestawów uruchomieniowych do procesorów PIC32 firmy MikroElektronika. Ta obecna na rynku od ponad 10 lat serbska firma jest oficjalnym partnerem projektowym Microchip (i dodatkowo kilku innych, uznanych producentów).

Zestawy uruchomieniowe MikroE charakteryzują się ogromną uniwersalnością oraz niezwykle przemyślanym wykonaniem. Najprostszy z nich jest *Mini-32* (MIKROE-763) zbudowany z użyciem mikrokontrolera PIC32MX534F064H (64 kB Flash, 16 kB RAM, USB OTG, CAN). Na płytce PCB



Fotografia 1. Zestaw Mikromedia for PIC32 (MIKROE-597)





Fotografia 2. Zestaw Multimedia for PIC32MX7 (MIKROE-596)

odpowiadającej wymiarom obudowy DIP40 (51 mm × 18 mm) poza mikrokontrolerem zamontowano dwa generatory kwarcowe (do taktowania MCU i układu RTCC), zestaw 3 diod LED, przycisk RESET oraz gniazdo USB. Dzięki wbudowanemu bootloaderowi USB HID zestaw łączymy bezpośrednio z komputerem PC. Płytkę może być zasilana również poprzez port USB lub z zewnętrznego źródła 3,3 VDC. Oczywiście mamy dostęp do 40 linii mikrokontrolera wyprowadzonych w postaci padów. Zestaw stanowi swego rodzaju moduł PIM (Plug-In-Module) pozwalający na rozbudowanie aplikacji użytkownika o mikrokontroler z rodziny PIC32MX.

Drugim jest zestaw *Mikromedia for PIC32* (MIKROE-597, **fotografia 1**) zbudowany z wykorzystaniem bardziej rozbudowanego mikrokontrolera PIC32MX460F512L. Na pojedynczej płytce PCB (o wymiarach 81 mm × 60 mm) zbudowano kompaktowy, multimedialny zestaw uruchomieniowy z dużą liczbą przydatnych peryferiów. Znajdziemy na niej m.in. kolorowy wyświetlacz LCD (320 × 240 pikseli) z rezystancyjnym panelem dotykowym, kodek stereo MP3, 3-osiowy czujnik przyspieszenia, konektor USB Slave (podłączenie do komputera PC/zasilanie zestawu), konektor audio, gniazdo kart pamięci MMC/SD, dodatkową, nieulotną pamięć Flash 8 Mbit do przechowywania danych oraz łatwy dostęp do 52 pinów mikrokontrolera w postaci wyprowadzonych padów. Płytkę dołączamy bezpośrednio poprzez port USB do komputera PC (dzięki

wbudowanemu, pre-programowanemu bootloaderowi HID), ale zachowana została także możliwość programowania mikrokontrolera PIC32 za pomocą programatora zewnętrznego (mikroProg lub ICD2/3). Dodatkowo, funkcjonalność zestawu można rozbudować poprzez wykorzystanie sporej liczby płytek rozszerzających oferowanych przez MikroElektronikę (m.in. Battery Boost shield, Proto shield czy mikroBus shield).

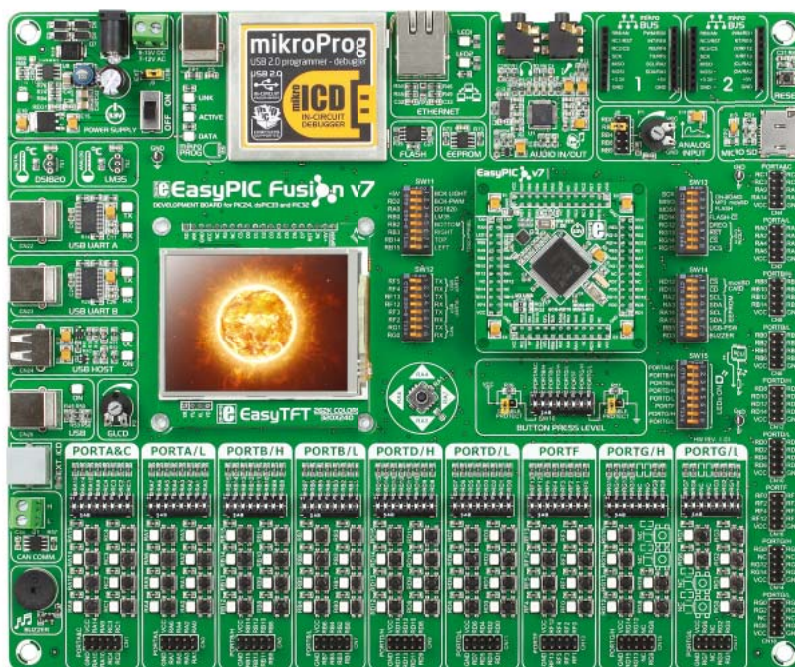
Przy całym doświadczeniu inżynierów mikrokontrolera PIC32MX460 nie jest wyposażony w interfejs Ethernet. Obecnie hasło Internet of Things przechodzi z fazy koncepcji do realizacji, dlatego też możliwość podłączenia aplikacji/urządzenia do globalnej sieci staje się pożądaną cechą. Wbudowany interfejs Ethernet znajdziemy w mikrokontrolerze PIC32MX795F512L. Zestaw MikroElektroniki zbudowany z jego wykorzystaniem to *Multimedia for PIC32MX7* (MIKROE-596, **fotografia 2**). Jest to również kompaktowa, multimedialna płytka PCB (o wymiarach 125 × 89 mm). Poza wymienionymi w po-

przednim zestawie peryferiami (wyświetlacz TFT i inne :-)) oferuje dodatkowo scalony czujnik temperatury, dodatkową pamięć EEPROM, joystick, konektor RS-232, konektory USB Host/Slave i oczywiście gniazdo Ethernet. Dzięki wyprowadzonym padom mamy dostęp do łącznie 60 pinów mikrokontrolera.

Największą uniwersalnością i przy okazji również największymi wymiarami (266 mm × 220 mm) charakteryzuje się zestaw *EasyPic Fusion v7* (MIKROE-1205, **fotografia 3**) nominowany w kategorii *Best Tool* w czasie targów Embedded World 2013 w Norymberdze. Rozpisywanie się o wszystkich jego cechach przekroczyłoby objętość tego artykułu, wspomnieć należy jedynie o tym, że dzięki uniwersalnej podstawie PIM wspiera on 65 różnych mikrokontrolerów Microchip z rodzin PIC24, dsPIC33 (obie 16-bit) i PIC32. Funkcjonalność zestawu można rozszerzyć za pomocą płytek typu *Click* dołączanych poprzez złącze MikroBus (na płycie bazowej występują dwa złącza tego rodzaju). Producent oferuje obecnie ponad 50 różnych *Click*ów.

W wielu zestawach MikroElektroniki poza samymi płytkami nabywca otrzymuje płytę DVD z przykładami i dokumentacją, podręcznik użytkownika w formie przepięknie opracowanej i wydrukowanej książeczki, wydrukowany schemat połączeń oraz kabel USB do połączenia z komputerem PC. MikroElektronika jest również producentem programatorów i kompilatorów języka C, Pascal i Basic do szerokiej gamy mikrokontrolerów (w tym również PIC32). Ze szczegółową ofertą można zapoznać się na stronie firmy TME (www.tme.pl), która jest oficjalnym dystrybutorem Mikroelektroniki w Polsce.

mgr inż. Paweł Sióda, TME



Fotografia 3. Zestaw EasyPic Fusion v7 (MIKROE-1205)