

Artyści w świecie embedded

Zestawy ewaluacyjne firmy Embedded Artists

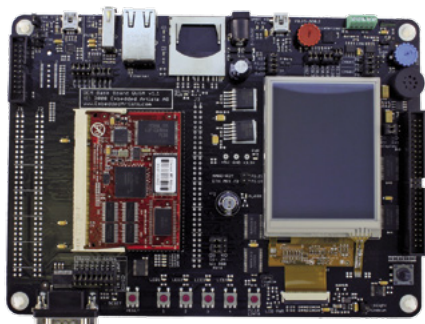
Pierwszy raz zetknąłem się z ofertą firmy Embedded Artists przy okazji akcji promocyjnej prowadzonej przez firmę NXP. Za pośrednictwem linku umieszczonego w newsletterze zapisałem się na liście chętnych do otrzymania nieskomplikowanego, darmowego zestawu ewaluacyjnego z zamontowanym mikrokontrolerem LPC1114z rdzeniem ARM Cortex-M0. Na przesłanej na mój adres płytce było umieszczone logo, nazwa i adres strony internetowej firmy Embedded Artists.

Firma Embedded Artists mieści się w Szwecji, w miejscowości Malmö w regionie Öresund, który uchodzi za skupisko najbardziej wykształconych ludzi w Europie Północnej. Została ona założona w 2000 r. przez grupę inżynierów specjalizujących się w systemach embedded. Firma od początku swojego istnienia koncentrowała się na produktach NXP (dawniej Philips) i przez swoich klientów jest najlepiej znana jako ekspert od wyrobów NXP. Aktualnie oferuje swoje zestawy jako oficjalne zestawy demonstracyjne NXP w aż w 70 krajach i jest również dobrze znana w Polsce, a jej wyroby są dostępne np. w ofercie łódzkiego TME. W swoich działaniach nadal koncentruje się na oferowaniu wsparcia dla użytkowników mikrokontrolerów produkowanych przez NXP, jednak współcześnie zasięg jej działania rozszerzył się na cały świat, a obok zestawów ewaluacyjnych, które są sztandarowym produktem handlowym przedsiębiorstwa, oferowane są również inne usługi dla klientów firmy NXP.

Płytki ewaluacyjne wytwarzane przez firmę Embedded Artists zostały przez nią podzielone na 7 grup produktowych.

Developer's Kits dla konstruktorów i programistów

Zestawy z grupy Developer's Kits są przeznaczone do budowania modeli urzą-



Fotografia 1. Zestaw Developer's Kit z mikrokontrolerem LPC2478 (ARM7TDMI-S)

dzeń oraz do nauki programowania. Ich cechą charakterystyczną jest bogate wyposażenie oraz podział na dwie płytki: bazową i OEM z mikrokontrolerem. Zestaw zawiera wszystkie komponenty niezbędne do tego, aby natychmiast po wyjęciu z pudełka i zainstalowaniu oprogramowania, można było rozpocząć pracę. W skład wyposażenia zestawów Developer's Kit wchodzi:

- Płytki OEM z mikrokontrolerem.
- Płytki bazowa ze złączem (gniazdem SO-DIMM) dla płytki OEM oraz wiele urządzeń peryferyjnych np.: wyświetlacze, klawisze, układy scalone itd. (uwaga: wyświetlacz może być na „uzbrojeniu” płytki lub dostępny jako odrębny komponent).
- Kilka – kilkanaście aplikacji przykładowych uczących sposobu obsługi kluczowych urządzeń peryferyjnych.
- Rozszerzona instrukcja użytkownika ze schematami ideowymi.

Głównym celem zestawów z tej grupy jest maksymalne skrócenie czasu od pomysłu do gotowego wyrobu. Jako przykład produktu z tej grupy może posłużyć zestaw LPC2478-32 Developer Kit, pokazany na fotografii 1.

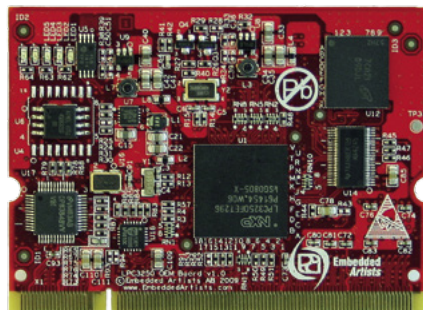
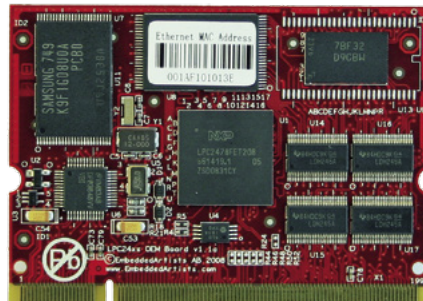
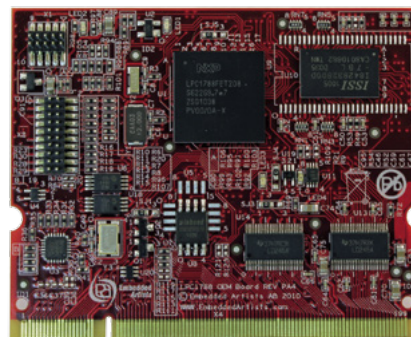
„Serce” zestawu jest mikrokontroler LPC2478 z rdzeniem ARM7TDMI-S, odpowiedni dla aplikacji używających zaawansowanych protokołów komunikacyjnych i/lub wymagających wyświetlania obrazów o bardzo dobrej jakości. Zestaw ma wystarczające zasoby do uruchomienia systemu operacyjnego uClinux (lub innego) oraz pełnego wykorzystania zaawansowanych funkcji komunikacyjnych i graficznych Linuksa. Lista podzespołów i interfejsów dostępnych na płytce jest następująca:

- Specyfikacja płytki OEM:
- Mikrokontroler: LPC2478 (ARM7TDMI-S, obudowa BGA).
- Pamięć programu: 512 kB wewnętrznej pamięci Flash mikrokontrolera + dodatkowo: 128 MB pamięci NAND Flash oraz 4 MB pamięci NOR Flash.

Dodatkowe informacje:

Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.
ul. Ustronna 41 93-350 Łódź
tel. +48 42 645 55 55, dso@tme.pl
faks +48 42 645 55 00, www.tme.pl

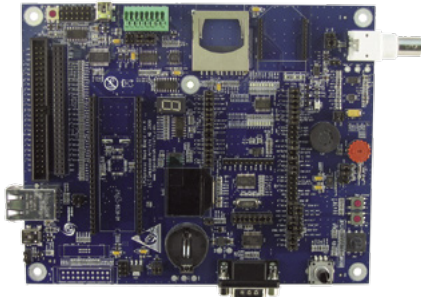
- Pamięć operacyjna: 96 kB wewnętrznej pamięci RAM mikrokontrolera + dodatkowe 32 MB SDRAM z 16- lub 32-bitową szyną danych.
- Interfejs Ethernet 10/100M (interfejs z układem PHY firmy National DP83848).
- Rezonatory kwarcowe o częstotliwości 12 MHz dla CPU, 32768 kHz dla zegara RTC.
- 200-stykowe złącze SODIMM (raster 0,6 mm).
- E2PROM o pojemności 256 kbit, buforowana 16- lub 32-bitowa szyna danych.



Fotografia 2. Płytki OEM Board do zastosowania jako kontroler we własnym urządzeniu lub do umieszczenie w zestawie Developer's Kit: a) LPC1788, b) LPC2478-32, c) LPC3250

Tabela 1. Porównanie najważniejszych opcji płytek LPCXpresso

Mikrokontroler	Rdzeń	Maksymalna częstotliwość taktowania	Pojemność pamięci Flash	Pojemność pamięci RAM	Połączenie diody LED	Wyposażenie specjalne
LPC1114	Cortex-M0	50 MHz	32 kB	8 kB	PIO0_7	-
LPC111U14	Cortex-M0	50 MHz	32 kB	6 kB	PIO0_7	Złącze mini-USB „B”
LPC11C24	Cortex-M0	50 MHz	32 kB	8 kB	PIO0_7	Transceiver CAN (bez złącza CAN)
LPC1227	Cortex-M0	45 MHz	128 kB	8 kB	PIO0_7	-
LPC1347	Cortex-M3	72 MHz	64 kB	12 kB	PIO0_7	Złącze mini-USB „B”
LPC1769	Cortex-M3	120 MHz	512 kB	64 kB	PIO0_22	Ethernet MAC (bez złącza RJ45)



Fotografia 3. Płytkę bazową dla LPCXpresso

Specyfikacja płytki bazowej:

- Wyświetlacz TFT QVGA (320×240 pikseli) o przekątnej 3,2” z panelem dotykowym.
- Złącze rozszerzenia z wyprowadzonymi wszystkimi sygnałami kontrolera wyświetlacza LCD.
- Złącze rozszerzenia z wyprowadzonymi wszystkimi sygnałami mikrokontrolera.
- Złącza interfejsów Ethernet, CAN, JTAG, USB.
- Interfejsy: USB OTG, USB Host, RS232 (UART1), podwójne złącze interfejsu CAN, IrDA.
- Joystick 5-stykowy, 3-osiowy akcelerometr, przycisk i dioda LED na P2.10, 4 przyciski dostępne za pomocą ekspandera PC, 1 wejście analogowe, konwerter USB/UART dołączony do UART0, przycisk zerowania, wyjście głośnikowe (D/A).

Łatwe modyfikowanie za pomocą OEM Board

Na płytkach nazwanych OEM Board zamontowano komponenty niezbędne dla pracy mikrokontrolera, pracujące w jego bezpośrednim otoczeniu. Firma Embedded Artists podkreśla dwie funkcje płytek z tej grupy: edukacyjną (łatwe i tanie zapoznanie się z wyrobami NXP) i ułatwiającą zastosowanie procesora w obudowie BGA we wła-

snym urządzeniu (montaż układów w tych obudowach może być bardzo kosztowny przy produkcji małoseryjnej). Wszystkie płytki OEM mają zestandaryzowane wymiary (szerokość 68 mm i wysokość 48...55 mm) i mając złącza krawędziowe SODIMM, identyczne jak stosowane w układach pamięci DRAM. Dzięki temu, złącza tego standardu są bardzo dobrze znane i sprawdzone w wielu aplikacjach wymagających dużej szybkości transmisji danych. Ponadto, są one łatwo dostępne dla klientów, którzy chcieliby wykonać jakąś własną aplikację OEM Board, np. użyć jej jako kontrolera urządzenia. Co ważne dla tego typu zastosowań, płytki OEM Board można kupić już jako pojedyncze sztuki, niezależnie od zestawów ewaluacyjnych, do których pasują, a przy większych zamówieniach oferowane są korzystne rabaty.

Wyprowadzenia różnych płytek OEM nie są w pełni kompatybilne pod względem rozmieszczenia, chociażby ze względu na zastosowane różne typy mikrokontrolerów, o różnych możliwościach. Mimo tego jest łatwo wykonać niezbędne modyfikacje, w przypadku, gdyby zaszła konieczność zmiany mikrokontrolera w aplikacji, np. ze względu na wymianę go na szybszy, o większych zasobach, mogący pracować pod kontrolą systemu operacyjnego itp.

Dużo zalet dla użytkownika ma wspomniane zastosowanie płytki OEM Board jako kontrolera w produkowanym urządzeniu. Wymaga to co prawda opracowania specjalnej płytki bazowej, ale zwykle zawiera ona jedynie niezbędne do oprogramowania wyposażenie peryferyjne, natomiast konstruktorowi „odpada” konieczność uruchomienia bloku z mikrokontrolerem, co na pewno zaoszczędzi mnóstwo czasu. Dodatkowo, zastosowanie płytki OEM jako sterownika umożliwia migrację niemal wprost z płytki ewaluacyjnej. Taka elastyczność rozwiązania pozwala na łatwe modyfikowanie gotowego

urządzenia w razie konieczności: zmianę płytki OEM na „mocniejszą”, dodawanie interfejsów i protokołów komunikacyjnych, łatwą aktualizację oprogramowania polegającą jedynie na wymianie płytki z mikrokontrolerem przez klienta czy serwis itp. Warto przy tym zwrócić uwagę, że omawiane wcześniej Developer’s Kit są uniwersalnymi, łatwymi w użyciu płytkami, które jednak bardziej nadają się do wykonania prób, aniżeli do zastosowania w urządzeniu docelowym. Wybrane przykłady płytek OEM pokazano na **fotografii 2**.

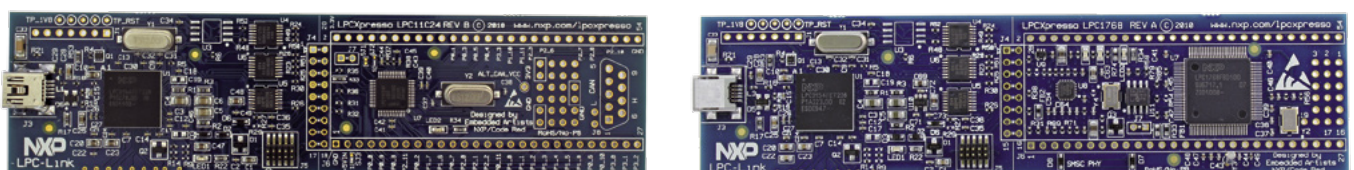
Tanie LPCXpresso & mbed

Płytki LPCXpresso oraz mbed są nowym opracowaniem, tanimi płytkami deweloperskimi wyposażonymi w mikrokontrolery z rdzeniem ARM Cortex-M0. Toolchain wspiera całą rodzinę mikrokontrolerów LPC i zawiera darmowe IDE bazujące na Eclipse, niewielką płytkę z mikrokontrolerem zintegrowaną z debuggerem JTAG. Firma przygotowała dla obu rozwiązań płyty bazowe i chociaż ich zastosowanie bardzo ułatwia samodzielne eksperymentowanie, to oczywiście nie ma przymusu ich używania.

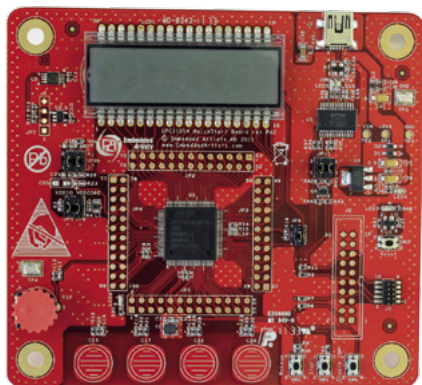
Głównym zadaniem płytek z tej grupy jest umożliwienie konstruktorom i programistom zapoznania się z mikrokontrolerami firmy NXP wyposażonymi w rdzeń Cortex-M0 (LPC11xx / LPC12xx) i Cortex-M3 (LPC1343 i LPC1769).

Jak wspomniano, do płytek Xpresso jest dostępna płytka bazowa (**fotografia 3**), funkcjonalnie zbliżona do tej z zestawu Developer’s Kit oraz płytka prototypowa z miejscem do zamontowania płytki z mikrokontrolerem oraz polami lutowniczymi. Płytkę bazową wyposażono w złącze, co umożliwi łatwą i szybką wymianę mikrokontrolera na inny.

Płytki LPCXpresso zostały skonstruowane we współpracy z firmami Code Red oraz NXP. Przykładową płytkę z grupy LPCXpresso pokazano na **fotografii 4**. Zorientowanie



Fotografia 4. Przykładowe płytki LPCXpresso: a) z mikrokontrolerem LPC1227, b) z mikrokontrolerem LPC1769



Fotografia 5. LPC11D14 Quick Start Board

się w dostępnej ofercie ułatwi wykaz umieszczony w tabeli 1.

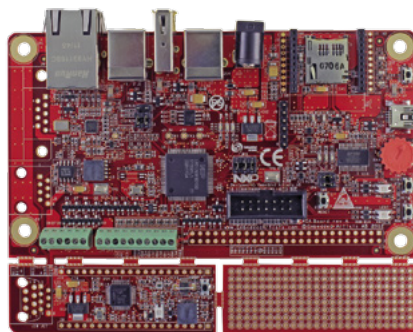
Sugestie aplikacji - Quick Start Boards

Firma wychodząc naprzeciw oczekiwaniom swoich użytkowników, skonstruowała tanie, niewielkie, ale dobrze wyposażone płytki, które umożliwiają szybkie rozpoczęcie pracy z mikrokontrolerami NXP lub ułatwiają modelowanie aplikacji. Te płytki są alternatywą dla zestawów Developer's Kit, natomiast konstrukcja niektórych z nich jest zbliżona do LPCXpresso.

Zaryzykowałbym twierdzenie, że płytki z tej grupy są sugestią do tworzenia aplikacji. Na przykład LPC11D14 Quick Start Board (fotografia 5) zawiera mikrokontroler, wyświetlacz LCD, cztery „klawisze” dotykowe oraz jest wyposażona w złącze pozwalające na dołączenie dodatkowych obwodów. Łatwo w ten sposób zorientować się, że LPC11D14 jest odpowiedni do sterowania wyświetlacza oraz obsługi interfejsu dotykowego. Podobnych sugestii wśród Quick Start Boards znajdziemy więcej.

Application Kits

Zestawy aplikacyjne opracowywano dla różnych celów. Są one bardzo przydatne przy budowaniu prototypów, ale nie tylko. Doskonale nadają się bowiem do celów edukacyjnych realizowanych przez szkoły techniczne lub uczelnie wyższe. Firma udostępnia dla tej grupy płytek szereg przykładowych aplikacji, które ułatwiają zrozumienie często bardzo skomplikowanych zagadnień. Oprócz nich jest również dostępna dodatkowa dokumentacja, instruktaże w postaci filmów i wiele innych pomocnych informacji.



Fotografia 6. Android Development Board



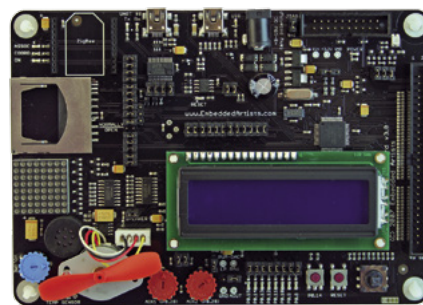
Fotografia 7. Low Power Application Kit

Aktualnie, zgodnie z informacją dostępną na stronie internetowej, firma Embedded Artists aktualnie produkuje dwa zestawy z grupy Application Kits. Są to:

- Android Development Board pokazany na fotografii 6.
- Low Power Application Kit (fotografia 7).

Android Development Board (AOAA Kit) jest samodzielną platformą przeznaczoną do tworzenia i uruchamiania akcesoriów dla systemu operacyjnego Android firmy Google. Zestaw opracowano w taki sposób, aby natychmiast po otwarciu pudełka można było rozpocząć eksperymentowanie z Androidem. Co ważne, płytka jest uniwersalna i umożliwia również transmisję i odbieranie komunikatów CAN, Ethernet oraz w sieciach radiowych. Zawiera dwa mikrokontrolery (LPC1769 z rdzeniem Cortex-M3 oraz LPC11C24 z rdzeniem Cortex-M0). Są one połączone poprzez sieć CAN. Programowanie płytki od strony mikrokontrolera LPC1769 odbywa się za pomocą interfejsu UART i programu narzędziowego Flash Magic. Oba mikrokontrolery mogą być programowane za pomocą interfejsu JTAG. Ten produkt powstał w ścisłej kooperacji z firmą NXP.

Zestaw deweloperski Low-power Application Kit (Oryx) opracowano w kooperacji z NXP i Arrow. Jest on wyposażony w mikrokontroler LPC11U37 z rdzeniem Cortex-



Fotografia 8. Przykład płytki edukacyjnej – LPC2148 Education Board

-M0 i służy do opracowywania urządzeń energooszczędnych, np. zasilanych z baterii. Na płycie zainstalowano komponenty o bardzo małym zapotrzebowaniu na energię, a dodatkowo producent dostarcza przykłady tworzenia odpowiedniego oprogramowania. Uzupełnieniem zestawu jest rozszerzona instrukcja oraz opisy przykładowych aplikacji. Mikrokontroler LPC11U37 ma 10 kB SRAM, 128 kB Flash, 4 kB E2PROM, interfejsy USB 2.0 Full-Speed Device, SSP, I²C, UART, przetwornik A/D.

Zestawy edukacyjne

Oprócz zestawów dla profesjonalistów, firma Embedded Artists oferuje również zestawy edukacyjne dla przyszłych inżynierów oraz programistów. Płytki z grupy Education Boards są wyposażone podobnie, jak zestawy Developer's Kit, jednak mają mikrokontroler wlotowany na stałe, są od nich mniejsze i tańsze, a płytki umożliwiają wykonania różnych ćwiczeń oraz „zabawę” w tworzenie aplikacji. Ze względu na docelową grupę klientów oraz skromniejsze wyposażenie, są one oferowane w stosunkowo niskiej cenie. Przykład takiej płytki – LPC2148 Education Board – pokazano na fotografii 8.

Podsumowanie

Uzupełnieniem oferty produktowej są akcesoria dodatkowe: różne wyświetlacze, przewody, programatory, złącza i inne materiały uzupełniające. Dla opisywanych produktów jest dostępne wsparcie techniczne w języku angielskim, liczne przykłady programów oraz dokumentacja. Jednym słowem wszystko, co jest potrzebne do nauki, rozpoczęcia pracy lub tworzenia własnych konstrukcji.

Jacek Bogusz, EP

**Softstart do żarówek samochodowych
AVT 1599**

www.sklep.avt.pl

