

NXP Industrial Reference Design

Zestaw ewaluacyjny z μ C LPC2468

Projektowanie systemów z nowoczesnymi mikrokontrolerami, takimi jak np. LPC2468 z rdzeniem ARM7, jest bardzo czasochłonne, zarówno przy opracowywaniu projektu elektronicznego jak i oprogramowania. Dlatego też producenci mikrokontrolerów wspierają projektantów oferując zestawy ewaluacyjne z uwzględnieniem różnych zastosowań. Przykładem takiego zestawu dla aplikacji przemysłowych jest opisywany w artykule.

Wydawać by się mogło, że mikrokontrolery z rdzeniem Cortex całkowicie opanowały rynek. Jednak układy z innym rdzeniem nadal mają się dobrze. Jednym z nich jest „potężny” mikrokontroler LPC2468 z rdzeniem ARM7TDMI-S. Został on opracowany do aplikacji z wieloma protokołami komunikacyjnymi. Znajdzie też zastosowanie w wielu aplikacjach przemysłowych ze względu na dużą liczbę różnych interfejsów takich jak:

- * 10/100 Mb Ethernet,
- * USB (Device/Host/OTG),
- * dwa kanały CAN,

- * cztery interfejsy UART,
- * SPI,
- * trzy I²C,
- * dwa SSP,
- * interfejs I²S.

Z użyciem LPC2468 można realizować złożone systemy. Rdzeń ARM7TDMI-S tego mikrokontrolera może być taktowany sygnałem o częstotliwości do 72 MHz (przy użyciu wewnętrznej pętli PLL). Należy dodać, że LPC2468 ma trzy niezależne generatory sygnałów zegarowych: główny (o częstotliwości 1...24 MHz), sygnału dla RTC (z rezona-

torem 32,762 kHz), oraz generator RC o częstotliwości 4 MHz, który może być użyty dla układu *watchdog*. Do przechowywania kodu programu służy programowalna w systemie pamięć Flash o pojemności 512 kB. Mikrokontroler ma podwójną magistralę systemową AHB, wskutek czego możliwe są jednocześnie: transfer danych poprzez układ DMA (np. Ethernet lub USB) i pobieranie kodu programu z wewnętrznej pamięci Flash.

Aplikacje uruchamiane na tym mikrokontrolerze mogą korzystać z 98 kB pamięci SRAM. Została ona podzielona na cztery bloki: 64 kB dla CPU, 16 kB dla interfejsu Ethernet (lub jako dodatkowa pamięć SRAM dla CPU), 16 kB dla DMA i USB. Pozostałe 2 kB pamięci SRAM jest zasilane z układu zegara RTC, więc przy zasilaniu bateryjnym tego układu jej zawartość nie jest kasowana po wyłączeniu głównego źródła zasilania. W aplikacjach wymagających większych zasobów pamięciowych może być zastosowany

kontroler pamięci zewnętrznej EMC lub kontroler kart SD/MMC.

LPC2468 ma trzy tryby obniżonego poboru mocy. Wybudzenie procesora ze stanu beczynności (oczekiwania) może nastąpić wskutek wystąpienia sygnału przerwania. Może być to przerwanie zewnętrzne, przerwanie zegara od RTC, aktywność interfejsów USB i CAN oraz sygnał *wake-up* z interfejsu Ethernet.

Aby uzupełnić opis LPC2468 należy wspomnieć, iż ma on również 10-bitowy przetwornik A/C i 10-bitowy przetwornik C/A, cztery 32-bitowe liczniki/timery ogólnego przeznaczenia (każdy z osobnym wejściem zliczającym) oraz dwa modulatory PWM z możliwością obsługi trójfazowych silników krokowych.

Przemysłowy zestaw ewaluacyjny

Opisywany zestaw z mikrokontrolerem LPC2468 Industrial Reference Design (IRD) został zaprojektowany pod kątem aplikacji wbudowanych pracujących pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego (RTOS). Ma on modułową budowę, która pozwala na wymianę niektórych kluczowych bloków systemu. Składa się z płyty mikrokontrolera (dostępne są dwie wersje tego modułu: zaprojektowany przez NXP albo przez firmę Embedded Artists) oraz płyty głównej ze złączami interfejsów komunikacyjnych i układem zasilania. Na fotografii tytułowej widoczna jest płytka z mikrokontrolerem LPC2468 firmy NXP.

Do zestawu mogą być dołączone moduły rozszerzające możliwości funkcjonalne sys-

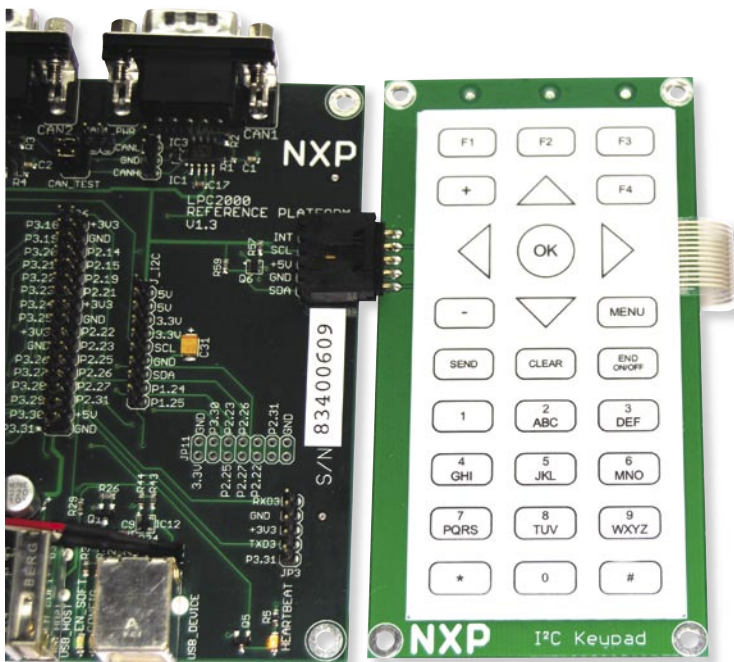
temu: wyświetlacz LCD 4x20 znaków oraz klawiatura z podświetleniem, sterowana za pomocą układu PCA9555 dołączonego poprzez interfejs I²C (fot. 1). Zestaw może być zasilany napięciem 5 V z zasilacza stabilizowanego lub poprzez złącze POE (Power Over Ethernet).

Oprócz dokumentacji do zestawu IRD są dołączone schematy płyty bazowej oraz modułów rozszerzeń.

Oprogramowanie

Do zestawu dołączone jest środowisko projektowe firmy IAR Systems wraz debugerem JTAG (fot. 2).

Oprogramowanie sterujące zestawem IRD zostało opracowane na bazie systemu



Fot. 1. Klawiatura I²C zestawu IRD



Fot. 2. Debugger/programator JTAG IAR Systems

R E K L A M A

muRata PS Murata Power Solutions

■ przetwornice DC/DC

■ zasilacze AC/DC

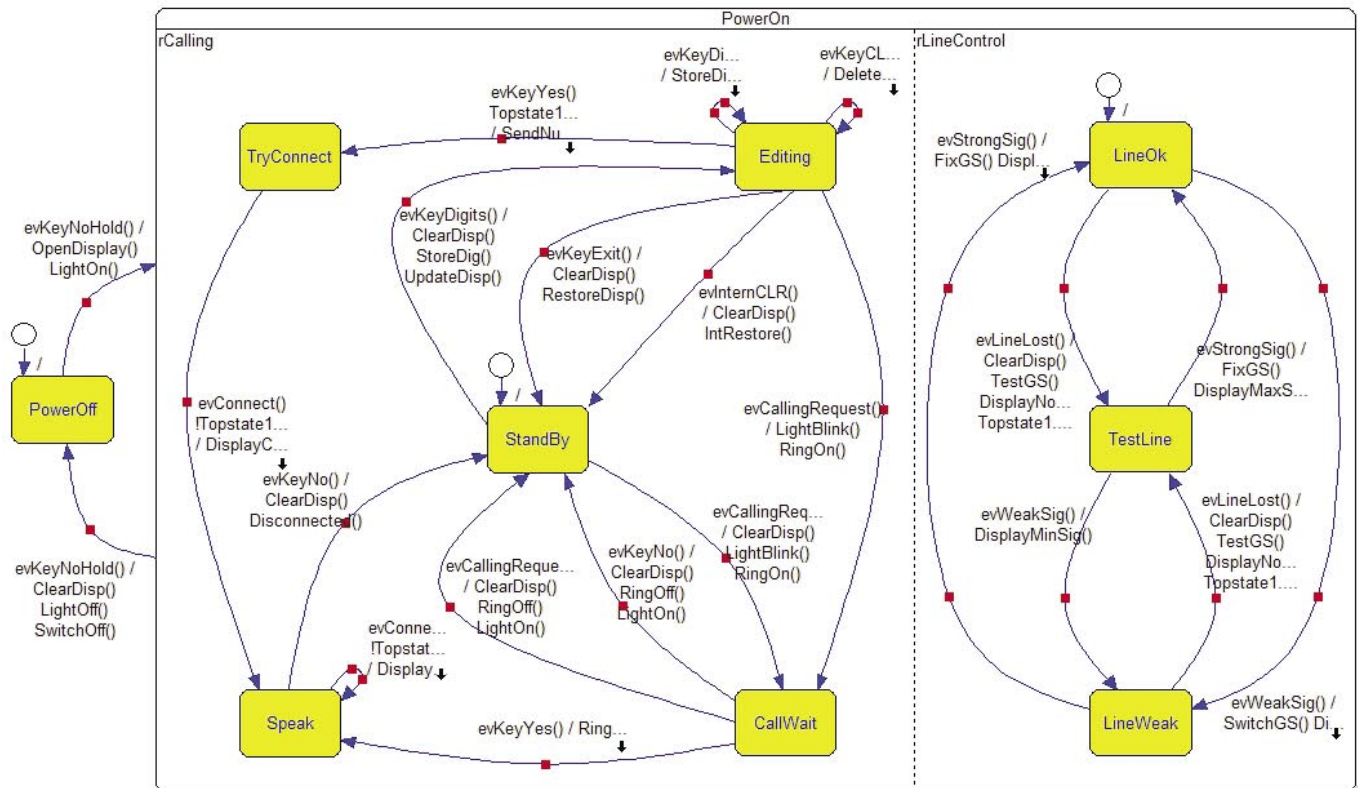
■ indukcyjności

JME[®]
 profesjonalne elementy elektroniczne

A u t o r y z o w a n y d y s t r y b u t o r p r o d u k t ó w

ul. Karolinki 58, 44-100 Gliwice
 tel. 32 339 69 00, fax 32 339 69 09
 www.jm.pl • jm@jm.pl

JM elektronik



Rys. 3. Przykładowy projekt w programie visualSTATE

operacyjnego μ C/OS-II. Jest to popularny system operacyjnym typu RTOS umożliwiającą przygotowanie aplikacji wielozadaniowych (do 255 równocześnie uruchomionych zadań) z komunikacją pomiędzy

zadaniami (semafory, flagi i wiadomości).

System operacyjny μ C/OS-II jest stosowany również w urządzeniach wymagających wysokiego bezpieczeństwa i niezawodności oprogramowania, jak np. w lotnictwie. Oprogramowanie mikrokontrolera LPC2478 przygotowane na potrzeby zestawu IRD ma sterowniki oraz przykłady projektowe dla interfejsów komunikacyjnych: Ethernet, USB (Host/Device), CAN, RS-232 oraz I²C, a także innych komponentów systemu jak wyświetlacz LCD i klawiatura z interfejsem I²C.

Aplikacje są przygotowane zarówno dla środowiska programistycznego IAR Embedded Workbench jak i dla IAR visualSTATE. Program visualSTATE służy do projektowania aplikacji, w których sterowanie oparte jest na programowej maszynie stanów (rys. 3).

Podsumowanie

Opisany zestaw ewaluacyjny jest interesującą propozycją dla projektantów przemysłowych urządzeń wbudowanych. Duża liczba interfejsów komunikacyjnych, mocny mikrokontroler oraz dodatkowe moduły ułatwiają i przyspieszają pracę nad nowym projektem. Pomocnymi przy poznawaniu możliwości zestawu oraz samego mikrokontrolera LPC2468 są z pewnością dołączone biblioteki programowe oraz przykładowe projekty.

Maciej Gołaszewski, EP
 maciej.golaszewski@ep.com.pl

R E K L A M A

„Jestem zadowolony z mojej nowej pracy. Znalazłem ją w ogłoszeniach na portalu AutomatykaOnLine”

www.AutomatykaOnLine.pl
 WORTAL AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

Wortal AutomatykaOnLine jest źródłem cennych informacji z zakresu automatyki. Codziennie aktualizowane wiadomości gospodarcze. Nowinki techniczne. Baza wiarygodnych podwykonawców. Informacje o produktach. Ogłoszenia pracodawców i poszukujących pracy. Forum wymiany doświadczeń. Rozwiązania techniczne. Twój partner w biznesie.

Wortal AutomatykaOnLine
 ul. Puławska 303, 02-785 Warszawa, tel./fax: 046 857 73 72, e-mail: redakcja@automatykaonline.pl