

CMX850 - 8051 z modemem

Mikroprocesory, a także mikrokontrolery w pierwotnym założeniu były konstruowane z myślą o zastosowaniach uniwersalnych. W miarę rozwoju mikroelektroniki coraz częściej pojawiały się układy specjalizowane, zachowujące jednak cechy przydatne do zastosowań ogólnych. Przykładem takiego specjalizowanego mikrokontrolera może być opisany w artykule CMX850.



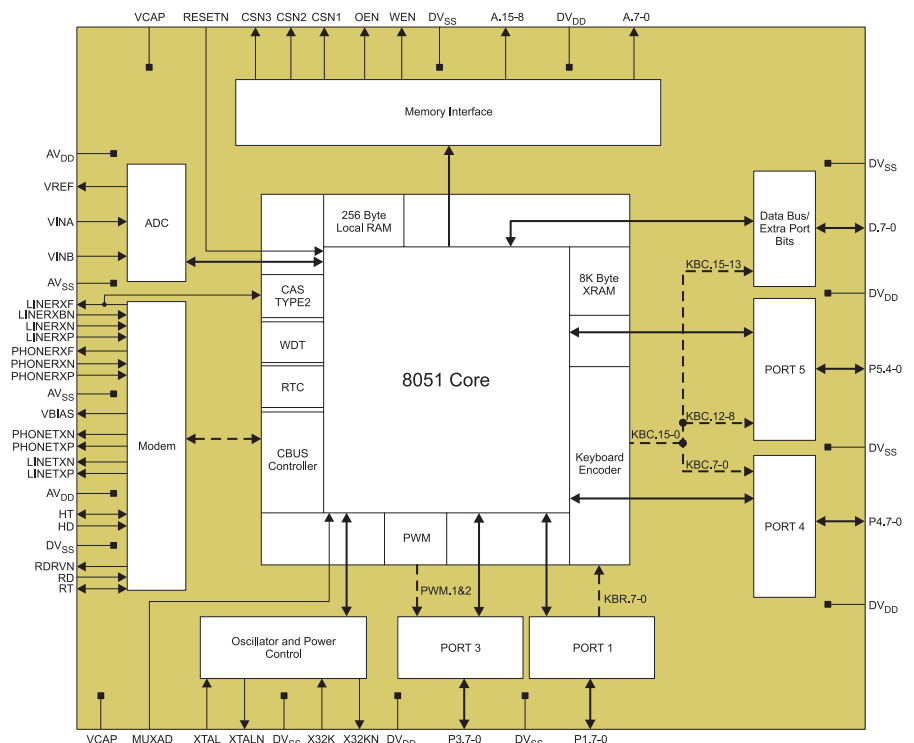
Nie tylko Lenin i Presley są wiecznie żywi. Nadal żyje i rozwija się rodzina mikrokontrolerów '51. Uśmiechki postępowych konstruktorów „oblatanych” w PIC-ach, AVR-ach, ARM-ach i innych, wysyłane w kierunku tych, którzy pozostają wierni 51-ce nie są zbyt stosowne.

Utrzymywanie przy życiu rdzenia '51 realizowane jest często poprzez implementowanie w strukturach wykorzystujących go mikrokontrolerów wąsko specjalizowanych bloków funkcjonalnych. Być może nawet nie chodzi wcale o celowe utrzymywanie produkcji układu o 27-letniej historii, lecz o wykorzystanie sprawdzonych w milionach aplikacji rozwiązań technicznych. Niewątpliwą zaletą mikrokontrolerów '51 jest prostota ich budowy i dostępność niezawodnych narzędzi służących do tworzenia projektów. 51-ka znalazła dla siebie niszę w systemach telekomunikacyjnych, kontrolerach USB, itp. Czytelnikom EP znane są np. transceivery CC1010 firmy Chipcon bazujące na „podrasowanym” rdzeniu '51. Podobną strategię stosują również tacy producenci jak Winbond, Cygnal oraz specjalizująca się w produkcji elementów półprzewodnikowych dla systemów telekomunikacyjnych firma CML Microcircuits Communication Semiconductors należąca do holdingu CML Microsystems Plc. CML produkuje niezwykle atrakcyjne dla telekomunikacji specjalizowane układy scalone, wśród których możemy

znaleźć skramblery, wzmacniacze sterowane cyfrowo, autokorelacyjne procesory dźwięku potrafiące wydzielać użytkowy sygnał okresowy z zaszumionego otoczenia, detektory tonu, niezwykle wyrafinowane układy filtrów telekomunikacyjnych (w jednym układzie często znajduje się kilka filtrów wśród których jest np. dolnoprzepustowy filtr 3,4 kHz 12. rzędu), kodeki, modemy FFSK, detektory SPM (*Subscriber Pulse Metering*) wykrywające obecność częstotliwo-

ści 12 i 16 kHz w linii telefonicznej, niemal kompletne modemy V.22 i V.23. To tylko niewielka lista produktów sygnowanych znakiem CML.

Projektowanie urządzeń telekomunikacyjnych nie jest sztuką łatwą. Już w początkowej fazie opracowywania konstrukcji często zachodzi potrzeba przeprowadzania różnych prób i eksperymentów. Nieocenioną pomocą są wówczas rozmaite zestawy ewaluacyjne i uruchomieniowe. Przykładem jednego



Rys. 1. Schemat blokowy mikrokontrolera CMX850

ST7FLite - 8-bitowe kontrolery ST



www.st.com

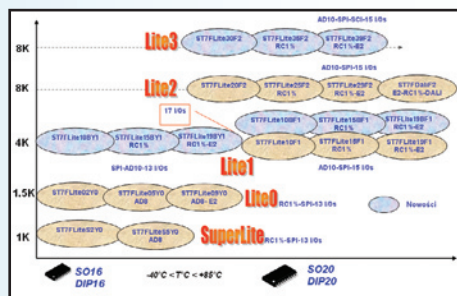


Wszystkie ST7FLite posiadają:

- 1...8 kB pamięci Flash
- do 384 B pamięci RAM
- wbudowany 1% oscylator RC (1 MHz) + PLL (x4, x8)
- 2 timery (8 i 12bitowy) + wyjście PWM
- LVD i Watchdog
- 5 trybów pracy z obniżonym poborem mocy
- programowanie w systemie interfejsu SPI
- liczne linie we/wo

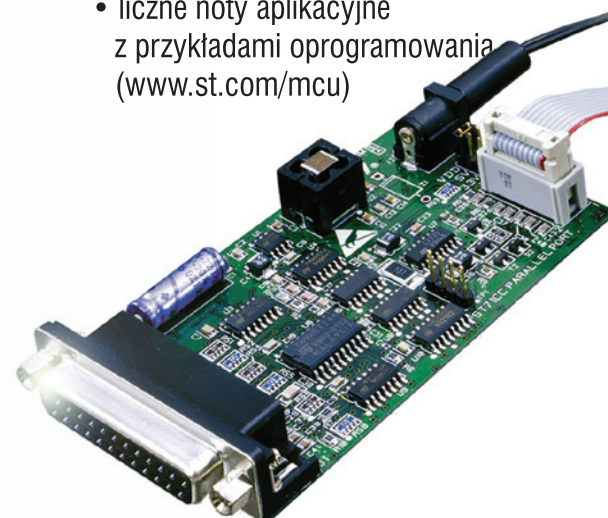
Część z nich dodatkowo:

- do 256 B pamięci EEPROM
- 8/10bitowy przetwornik ADC



Do mikrokontrolerów polecamy:

- profesjonalne wsparcie techniczne
- darmowe środowisko programistyczne STVD7 (www.st.com/mcu)
- darmowy kompilator asemblera (www.st.com/mcu)
- darmowa biblioteka programistyczna (www.st.com/mcu)
- darmowy kompilator C (do 16 kB kodu) (www.cosmicsoftware.com)
- tanie narzędzia ewaluacyjne (www.propox.com)
- liczne noty aplikacyjne z przykładami oprogramowania (www.st.com/mcu)



z nich może być zestaw ewaluacyjny EV8500, którego podstawowym składnikiem jest płytki demonstracyjna PCB025C.

Scalony modem

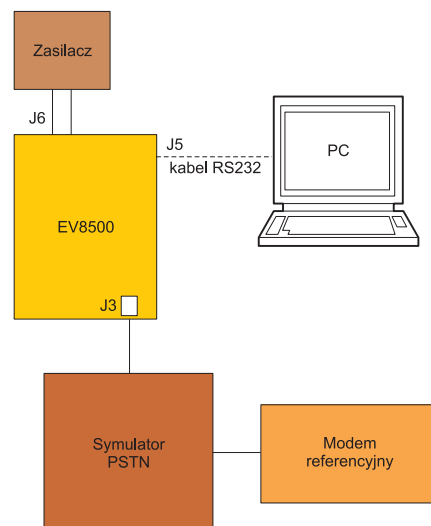
Płytki PCB025C jest kompletnym modemem V.22 bis zbudowanym w oparciu o mikrokontroler CMX850 firmy CML. Komponenty wewnętrzne tego mikrokontrolera (rys. 1) pozwoliły na łatwą budowę systemu posiadającego interfejs dla 2-przewodowej, izolowanej linii telefonicznej, enkoder klawiatury matrycowej 8x16, podwójne wejście sygnału analogowego przetwarzanego przez 10-bitowy przetwornik A/C, podwójne wyjście PWM małej mocy. Na płytce zaimplementowano ponadto izolowany optycznie obwód detekcji sygnału dzwonienia i przewidziano niewielkie, uniwersalne pole montażowe na potrzeby użytkownika. Sterowanie modemem może być prowadzone z programu terminalowego np. za pośrednictwem poleceń AT. Zastosowany mikrokontroler ma 8 kB pamięci Flash, ale do wykorzystania jest również 4 MB pamięci zewnętrznej (również typu Flash) i 64 kB wewnętrznej pamięci RAM. Cała pamięć Flash może być programowana w układzie. Fabrycznie został w niej zapisany przykładowy program modemu, ale bez obawy o jego utratę może być dowolnie modyfikowany. W razie konieczności można ponownie go wpisać z odpowiedniego pliku HEX dostarczanego razem z dokumentacją. Użytkownik ma pełny dostęp do niewykorzystanych portów mikrokontrolera (35 GPIO), przy czym trzeba pamiętać o tym, że cała elektronika jest zasilana napięciem 3...3,6 V. Ze względu na obecność układów CMOS w czasie prób należy również zachowywać ostrożność w zakresie ochrony przed uszkodzeniami od potencjału elektrostatycznego. Oprogramowanie użytkowe może wykorzystywać zegar czasu rzeczywistego (RTC) „napędzany” własnym rezonatorem kwarcowym, timer alarmów i Watchdog. W celu zmniejszenia zużycia energii modem może być wprowadzany w stan uśpienia z możliwością programowego wybudzenia.

Na płytce zamontowano wiele zworek, które umożliwiają pomiary

prądów w różnych punktach modemu. Zadbano również o kołki pomiarowe przydatne do kontrolowania napięć.

Płytki ewaluacyjna stanowi gotowy do pracy modem. Pierwsze eksperymenty można więc wykonać niemal w chwilę po rozpakowaniu pudełka. Konieczne jest jedynie połączenie modemu z komputerem i drugim modemem poprzez symulator telefonicznej linii komutowanej PSTN (*Public Switched Telephone Network*) (rys. 2). W ramach PSTN oferowane są zarówno analogowe usługi POTS, jak i cyfrowe ISDN. W tak zaimplementowanej, eksperymentalnej „sieci” telekomunikacyjnej można zestawić połączenie modem-modem polegające na wygenerowaniu sygnału zewnu i sprawdzeniu, czy modem prawidłowo na niego reaguje. Jeśli połączenie między modemami zostanie osiągnięte, można przeprowadzić transmisję danych. Modem na płytce ewaluacyjnej PCB025C, może być sterowany komendami AT w wersji podstawowej oraz rozszerzonej, a także zestawem specyficznych komend CML. Można wyróżnić trzy tryby pracy:

- tryb komend AT, w którym użytkownik może „ręcznie” spowodować wygenerowanie sygnału zewnu lub zmusić modem do reakcji na taki sygnał, „podnieść słuchawkę”, zmienić S-rejestry, itp. Za pomocą komend CML można natomiast bezpośrednio sterować mikrokontrolerem CMX850.
- tryb transmisji danych, w którym modem przesyła linią telefoniczną dane odbierane z portu szeregowego. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że prędkość transmisji danych w linii telefonicznej jest dużo mniejsza niż prędkość wymiany danych między modemem i komputerem realizowana przez interfejs RS232. Z uwagi na to, że modem posiada tylko niewielki bufor, konieczne jest stosowanie kontroli przepływu np. poprzez linie RTS/CTS.
- tryb detekcji komunikatu CLI. Jest on wykrywany między pierwszym, a drugim dzwonieniem. Jeśli zostanie prawidłowo zdekodowany, zostanie wyświetlony na wyświetlaczu.



Rys. 2. Układ eksperymentalny dla zestawu EV8500

Na koniec

Opisywanego zestawu nie będą kupować amatorzy. Do konstruowania urządzeń telekomunikacyjnych potrzebna jest wiedza specjalistyczna. Oczywiście nie jest powiedziane, że nie może jej posiadać konstruktor pipków-dręczycieli, ale trzeba również pamiętać o tym, że każde urządzenie dołączane do linii telefonicznej powinno posiadać odpowiednią homologację. Ostatecznie więc, od opracowania do użytkowania tej klasy urządzeń trzeba pokonać długa drogę. Dla profesjonalistów natomiast zestaw PCB025C będzie na pewno przydatny podczas prowadzenia prac nad nowymi konstrukcjami. O produkcie mikrokontrolerów CMX była mowa na początku. Wynikało z niej, że to olbrzymi holding działający na kilku kontynentach, mający swoje siedziby niemal na całym świecie. W tym kontekście nieco zaskakujący jest fakt, że płytki ewaluacyjna wykonana w technice SMD została w całości zmontowana ręcznie. Nie oszczędzono nawet samego mikrokontrolera CMX850 posiadającego obudowę LQFP-100 o rastrze 0,5 mm. Czyli ręcznie montują także profesjonalści.

Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Dodatkowe informacje

Zestaw ewaluacyjny z mikrokontrolerem CMX850 udostępniła redakcji firma Soyter, która jest autoryzowanym dystrybutorem CML w Polsce. Kontakt: www.soyter.pl, tel. (22) 722-06-85, handlowy@soyter.pl
www.cmlmicro.com