

Najnowsza propozycja Motoroli - tak dużo, za tak niewiele

Procesory firmy Motorola są stosunkowo mało popularne na naszym rynku, co doskonale widać także po projektach publikowanych w EP. Dzięki najnowszej propozycji Motoroli sytuacja ta może ulec radykalnej zmianie.

Dlaczego? Motorola poczyniła niezwykle duży krok w stronę konstruktorów pragnących stosować mikrokontrolery, przygotowując bardzo atrakcyjny zestaw uruchomieniowy dla najprostszych procesorów rodziny HC05.

Jeszcze nigdy tak dobre narzędzie nie było osiągalne za tak przystępną cenę...



68HC05



Podstawowym narzędziem przeciętnego projektanta systemów mikroprocesorowych jest kompilator assemblera oraz programator umożliwiający zapisanie pamięci programu docelowego mikrokontrolera. Nieco bardziej zasobni konstruktorzy mogą pokusić się o zakup kompilatorów języków wyższego poziomu (głównie C) oraz symulatorów programowych. Szczytem marzeń większości projektantów jest posiadanie symulatora sprzętowego, który umożliwia obserwację reakcji procesora na pobudzenia zewnętrzne, bezpośrednio w projektowanym układzie. Zakup kompletnego wyposażenia jest niezwykle kosztowny, często przekracza możliwości profesjonalnych laboratoriów.

Zaprzeczeniem tego twierdzenia jest najnowsza propozycja Motoroli - otóż za ok. 200zł oferuje ona zestaw typu Starter Kit, który zawiera wszystkie elementy niezbędne aby rozpocząć pracę z procesorami 68HC(7)05J1A firmy Motorola.

W skład zestawu wchodzi:

- prosty w obsłudze i łatwo konfigurowalny shell „Rapid“, który umożliwia bezproblemowy transfer danych pomiędzy poszczególnymi programami używanymi przez użytkownika (rys.1);
- kompilator assemblera CASM (wersja dla procesorów HC05J1A), wywoływany bezpośrednio z DOS-a lub z poziomu shella „Rapid“;
- symulator programowy procesora HC05J1A, który także może być wywoływany z DOS-a lub z poziomu shella (rys.2);
- płytka programatora - emulatora sprzętowego. Na płytce znajduje się mikrokontroler HC05C9A z wpisanym programem

obsługi programatora i emulatora, który nosi nazwę JICBOOT. Mikrokontroler współpracuje z komputerem nadrzędnym poprzez złącze szeregowo RS232. W płytce wlutowane są dwie podstawki DIL 20. Jedna z nich służy do zainstalowania programowanego procesora, druga umożliwia podłączenie kabla emulacyjnego, którego drugi koniec należy włączyć do uruchamianego urządzenia. Kabel ten także wchodzi w skład Starter Kitu;

- dokumentacja w postaci czterech książek. Wśród nich znajduje się niezwykle interesująca (zwłaszcza dla początkujących) pozycja pt. „Understanding Small MCU's“, która stanowi kompendium podstawowej wiedzy z zakresu mikrokontrolerów. Pozostałe książki to: instrukcja obsługi zestawu, dokumentacja programu Rapid oraz pełna nota katalogowa procesora 68HC705J1A;
- noty aplikacyjne, które ułatwiają poznanie zalecanych przez projektantów Motoroli sposobów dołączania typowych urządzeń zewnętrznych (klawiatury, pamięci EEPROM, obsługa portu szeregowego);
- kabel RS232 (9/9 pin) wraz przelotką umożliwiającą podłączenie kabla do gniazda 25-stykowego;
- zasilacz sieciowy;
- płyta CD-ROM z szeregiem not aplikacyjnych i katalogów (w postaci plików *.pdf, *.htm oraz szeregu programów demonstracyjnych). Na płycie znajduje się także program demonstracyjny przybliżający możliwości i obszary zastosowań procesorów HC05/08 i 11;
- próbka układu HC05 w wersji EPROM z okienkiem.

Oprócz wymienionych elementów w zestawie znajduje się także dyskietka z demonstracyjną wersją kompilatora C firmy Byte Craft, która współpracuje z shellem „Rapid“.

Podstawowe możliwości i właściwości zestawu HC05JICSE

- ✓ możliwość kompilacji programów assemblerowych; możliwość emulacji procesorów 68HC705J1A;
- ✓ możliwość programowania procesorów 68HC705J1A;
- ✓ współpraca modułu sprzętowego z debuggerem-symulatorem programowym poprzez złącze szeregowo.

```

PORTEST.ASM Line 26 Col 45 Byte 922 CASM INS ST AI WU
sta porta          :turn off LED1 initially
lda #5fe           :
sta ddra          :make pins PA7-PA1 outputs, PA0 as input
bset 5,tscr       :turn on timer overflow interrupt
cpi               :enable interrupts
loop:             :timer interrupt will toggle LED1
jnp $             :
tim_int:         :
bset 3,tscr       :reset timer overflow flag
lda porta         :toggle LED1(PA7)
eor #3be         :
sta porta         :
rti              :exit interrupt

irq_int:         :
bset 1,tscr       :reset IRQ flag
if SM4(PA8) is pushed then turn off LED
rti              : and stay in this loop while pressed

org $7f1
db $06           :MCR set for PORT A ints and LEVEL ints

```

Rys.1.

```

CPU
Acc Xreg SP PC
FE 80 08FF 030C
CCR Cycles
111..M.. 0808011E

VARIABLES FB
PORTA $08 x18080808
PORTB $XX x000000XX
DDBA $FE x1111111E
DDBR $08 x08080808
TSCR $23 x08180811
TIMER $47 x01080111
ISCR $08 x18080808
PDBA $08 x08080808
PDBR $08 x08080808

SOURCE: portest.asm
org rom
start: clrX          :clear X register fo
lda #3be           :turn off LED1 initi
sta porta         :
lda #5fe           :
sta ddra          :make pins PA7-PA1 o
bset 5,tscr       :turn on timer overf
cpi               :enable interrupts
loop:             :timer interrupt will
jnp $             :

MEMORY F3
201300
HC705J1A
8080 UU UU UU UU UU UU UU .....
8088 UU UU UU UU UU UU UU .....
80C0 XX XX XX XX XX XX XX .....
80C8 XX XX XX XX XX XX XX .....
ESC:Quit
DEBUG F10
F1/4/PqUp/FgBn
>step
>step
>step
>
F1:Help F2:Stack F4:History F5:Brkpt F6:Count F7:Reg F9:rpt F10:Debug

```

Rys.2.

Projektanci oprogramowania przyjęli zasadę zapewnienia maksymalnej uniwersalności dostarczonego oprogramowania, dzięki czemu możliwe jest wywoływanie z poziomu „Rapida“ wybranych przez użytkownika kompilatorów z dowolnie zadanymi parametrami. Wybór odpowiednich nastaw i parametrów „Rapida“ ułatwia prosty program konfiguracyjny. Niezbędne do poprawnej pracy środowisko (tzn. shell, kompilator i debugger) zajmuje po instalacji ok. 600kB miejsca, dzięki czemu możliwa jest jego praca bez twardego dysku. Dzięki wykorzystaniu przez programistów znakowego trybu pracy karty graficznej możliwe jest uruchomienie „Rapida“ nawet na karcie Hercules, chociaż znacznie lepsze efekty można osiągnąć wykorzystując dowolną kolorową kartę graficzną i odpowiedni do niej monitor, ponieważ niektóre atrybuty tekstu zaznaczone są kolorami.

Zarówno instalacja oprogramowania, jak i jego konfiguracja i podłączenie emulatora sprzętowego nie sprawia żadnej trudności. W razie kłopotów można skorzystać z doskonale opracowanego przewodnika po błędach, który ułatwi rozpoznanie przyczyny niepoprawnego działania układu.

Ogromną zaletą debuggera jest możliwość pracy samodzielnej (bez płytki emulatora), jako programowego symulatora lub w trybie podglądu procesora emulującego. Oprogramowanie samoczynnie wykrywa fakt dołączenia do portu szeregowego płytki emula-

- 64B pamięci RAM (w tym obszarze znajdują się także rejestry specjalne, wykorzystywane do współpracy z otoczeniem i do konfiguracji procesora);
- 15-bitowy timer z możliwością konfiguracji trybu pracy;
- watchdog z detekcją skoku pod niedozwolony adres;

- konfigurowalny oscylator wzorcowy;
- układ obsługi przerwań;
- 14 linii portów I/O (4 o podwyższonej obciążalności prądowej);
- układ oszczędzania energii (zatrzymanie procesora STOP lub HALT).

Wewnętrzna struktura procesora jest bardzo przejrzysta - obok akumulatora, rejestru znaczników (5 flag), licznika stosu jest on wyposażony w jeden rejestr indeksowy, który ułatwia m.in. operowanie większymi blokami danych.

Jest to więc bardzo prosty i przez to łatwy w stosowaniu procesor, a dodatkową jego zaletą jest bardzo bogata lista instrukcji (występuje w niej nawet mnożenie dwóch bajtów). Pomimo 'antyrisc-owej' architektury procesor jest dość szybki - przy maksymalnej częstotliwości zegarowej (Motorola gwarantuje poprawną pracę procesora przy zegarze zewnętrznym 4.2MHz, lecz w praktyce pracuje on poprawnie także przy częstotliwości 6MHz) cykl maszynowy trwa zaledwie 476ns. Większość instrukcji wykonywana jest w 3..5 taktach, dzięki czemu nawet dość złożone programy wykonywane są bardzo szybko.

Procesor HC05J1A zamknięty jest w obudowie DIP20 (lub SOIC20). Może być on zasilany napięciem z zakresu 3.3..5V, co umożliwi stosowanie go także w aplikacjach wymagających zasilania bateryjnego lub akumulatorowego.

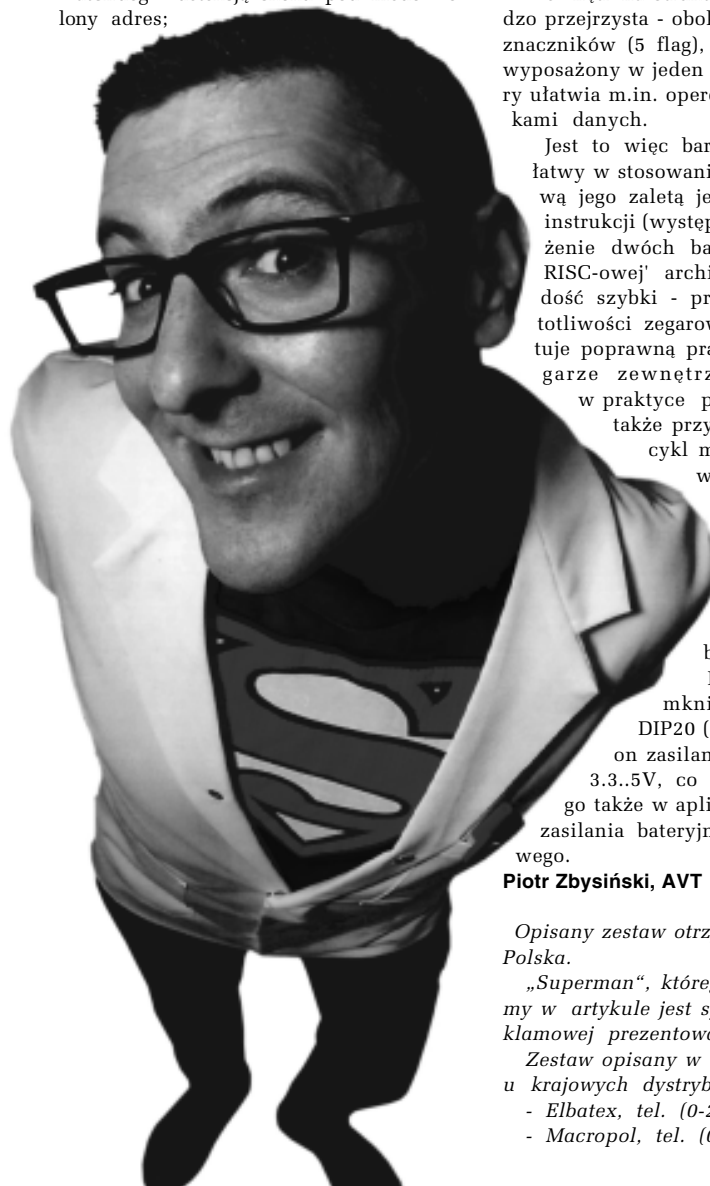
Piotr Zbysiński, AVT

Opisany zestaw otrzymaliśmy od Motoroli-Polska.

„Superman“, którego zdjęcie zamieściliśmy w artykule jest symbolem kampanii reklamowej prezentowanego zestawu.

Zestaw opisany w artykule jest dostępny u krajowych dystrybutorów Motoroli:

- Elbatex, tel. (0-22) 625-48-77
- Macropol, tel. (0-22) 22-43-37



Wymagania sprzętowe zestawu HC05JICSE

- ✓ dowolny komputer PC;
- ✓ dowolna karta graficzna (program sterujący pracuje w trybie znakowym), zalecany monitor kolorowy;
- ✓ wolna pamięć 520kB;
- ✓ jeden port szeregowy RS232 (COM1);
- ✓ ok. 2MB wolnego miejsca na dysku twardym;
- ✓ napęd dyskietek 1.44MB.

tora i automatycznie przełącza się w „śledzący” tryb pracy.

Jak wspomniano na początku artykułu zestaw JICSE opracowany został z myślą o procesorach 68HC705J1A. Jest to jeden z najprostszych procesorów rodziny HC05. W jego wnętrzu zintegrowano:

- 1240 bajtów pamięci programu (EPROM lub EPROM OTP;