

Programy uruchomieniowe dla mikrokomputerów jednokładowych

Wykorzystanie mikrokomputerów jednokładowych w codziennym życiu jest już faktem - także AVT oferuje jako jeden ze swoich „kitów” (AVT-107) mikrokomputer z procesorem serii 8051. Do poprawnego uruchomienia i pełnego przetestowania programów dla mikrosterownika niezbędne jest oprogramowanie narzędziowe (symulatory, debugery) lub odpowiednio wysokiej klasy symulatory i emulatory sprzętowe umożliwiające dokładną analizę wykonywanych programów. Są to rozwiązania bardzo drogie, chociaż cena jest w tym wypadku najczęściej wyznacznikiem wysokiej jakości narzędzi.

Chcielibyśmy przedstawić amatorską (odnosi się to także do ceny), lecz w pełni funkcjonalną wersję systemu uruchomieniowego mikrokomputera 8051 na komputer klasy PC.

Jest to system symulatora dla rodziny mikrokomputerów jednokładowych MCS-51 o nazwie SD51 (wersja 1.32), pracującego na komputerach klasy PC pod nadzorem systemu MS-DOS lub PC-DOS (minimum wersja 3.0).

Wymagania sprzętowe programu są bardzo niewielkie:

- dowolny komputer kompatybilny z IBM PC XT/AT/386/486;
- min. 200kB pamięci operacyjnej RAM;
- stacja dyskiety (5.25 360kB);
- dowolna karta graficzna z monitorem monochromatycznym lub kolorowym (program pracuje w trybie tekstowym).

Do programu (jedna dyskietka 5 1/4 DD) dołączona jest 14-stronicowa dokumentacja. Instrukcja opisuje zasady korzystania z pakietu. Instalacja polega na skopiowaniu zawartości dyskietki do wybranego katalogu na dysku stałym.

Producentem obu pakietów, autorstwa Piotra Stawickiego jest warszawska spółka HIRUDO. Pakiet jest dostępny w AVT (patrz oferta obok).

Aby uzmysłowić sobie wielkie znaczenie symulatorów i debuggerów w procesie tworzenia jakiegokolwiek oprogramowania omówimy pięć podstawowych faz tego procesu przedstawionych poniżej:

Faza pierwsza: Założenia. Wstępne stawiane przez odbiorcę oprogramowania, określają problem do którego rozwiązywania ma być używane stworzone oprogramowanie, sprzęt na którym oprogramowanie będzie wykorzystywane, środowisko w którym program ma funkcjonować (np. system operacyjny), sposób komunikacji programu z użytkownikiem itp.

Faza druga: Projektowanie Ogólnego Schematu Działania Programu, ma na celu stworzenie abstrakcyjnego algorytmu rozwiązania danego problemu. Często zalecaną metodą jest sformułowanie programu w hipotetycznym języku (zwykle jest to język podobny do języka strukturalnego, stworzony indywidualnie przez programistę na własne potrzeby). Metoda ta daje znaczne korzyści szczególnie przy pisaniu dużych programów, w których jasny i zwięzły opis współdziałania poszczególnych modułów gwarantuje czytelność i łatwą kontrolę nad całością prob-

lemu (jest to szczególnie istotne, gdy nastąpią zmiany założeń zleceniodawcy lub program w drodze ewolucji jest modyfikowany).

Inną i chyba bardziej popularną metodą zapisu projektu programu jest metoda schematów blokowych, w której sieć działań programu przedstawiona jest za pomocą symbolicznych rysunków.

Faza trzecia: Edycja tekstu źródłowego, w tej fazie programista zapisuje zaprojektowane w fazie drugiej procedury w języku wysokiego rzędu (PASCAL, C, COBOL i in) lub w języku asemblera danego procesora. Przy tworzeniu oprogramowania bardziej złożonego często stosuje się kilka języków programowania (programowanie hybrydowe).

Faza czwarta: Tłumaczenie i Konsolidacja Programu, w tej fazie tekst źródłowy zostaje przetłumaczony na język maszynowy.

Faza piąta: Testowanie Programu, oraz symulacja różnych zdarzeń jakie mogą wystąpić podczas pracy gotowego oprogramowania u odbiorcy końcowego. Jest to najbardziej czasochłonna i żmudna faza w procesie tworzenia oprogramowania. Należy sprawdzić poprawność działania programu przy możliwie jak największej ilości danych wejściowych, wymaga od testującego sprawdzenia zachowania się oprogramowania w sytuacjach nietypowych itp. W fazie tej wykorzystuje się rozmaitego rodzaju symulatory i debugery np.: dla komputerów IBM PC bardzo popularne są debugery firmy Borland - Turbo Debugger i firmy Microsoft - CodeView.

Opis możliwości programu SD51

Komunikacja programu z użytkownikiem wzorowana jest na debuggerach firmy Borland (rys. 1). Program oferuje obsługę menu. Do wyboru są tu następujące pozycje:

- menu FILE realizuje operacje związane z obsługą plików (interesującą opcją jest tu możliwość nagrania pliku w formacie asemblera z wprowadzonymi etykietami - umożliwia to analizę i zmiany programu, do którego dysponujemy jedynie plikiem binarnym, np. odczytanym z pamięci EPROM).

- menu DATA umożliwia zmianę sposobu wyświetlania zawartości pamięci danych (wewnętrznej lub zewnętrznej). Możliwe jest wyświetlanie danych w postaci bajtów, słów szesnastobitowych, podwójnych słów, oraz jako znaki ASCII.

- menu RUN realizuje operacje związane z wykonywaniem programu. Umożliwia uruchomienie programu aż do napotkania pułap-

ki programowej, instrukcji HALT bądź przerwania wykonywania programu kombinacją klawiszy CTRL-BREAK, pracę krokową programu (zarówno w formie TRACE, jak i STEP), oraz uruchomienie programu w tempie kilku instrukcji na sekundę - ANIMATE (możliwe jest wtedy obserwowanie zmian zawartości pamięci danych oraz rejestrów).

- menu BREAK umożliwia ustawianie, kasowanie oraz przeglądanie pułapek programowych.

- menu SYMBOLS realizuje operacje związane z obsługą etykiet. Możliwe jest wczytanie i nagranie pliku z etykietami, kasowanie jednej lub wszystkich etykiet, dodanie etykiety w miejscu wskazywanym przez kursor.

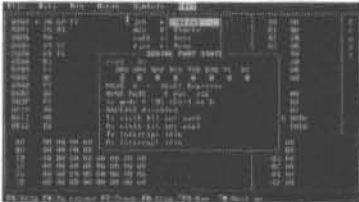
- menu EDIT umożliwia modyfikację niektórych rejestrów z SFR (możliwa jest modyfikacja rejestru sterującego port szeregowy SC0N, rejestrów sterujących układami licznikowo-czasowymi TCON i TMOD, rejestrów przerwań IE i IP, rejestru sterowania zasilaniem PC0N, rejestrów portów wejścia/wyjścia P0..P3, rejestru stanu procesora PSW). Bardzo przydatny jest opis znaczenia poszczególnych bitów w edytowanych rejestrach. Rys. 1 ilustruje opis rejestru SC0N dla bitu SM0=0, a rys. 2 opis znaczenia tego samego rejestru dla SM0=1.

Ekran programu podzielony jest na pięć okienek (rys. 2). Największe okno zawiera kod asemblerowy instrukcji programu. W oknie tym pierwsza kolumna zawiera adresy komórek pamięci w których umieszczone są instrukcje asemblera, druga kolumna zawiera wartość szesnastkową instrukcji, w trzeciej natomiast przedstawiony jest program w asemblerze. Poruszanie się w tym oknie odbywa się za pomocą kursorów góra/dół, Home/End (ustawienie kursora w pierwszej/ostatniej linii okna), PgUp/PgDn (przewinięcie o okno w górę/dół). Dodatkowo wciśnięcie Ctrl-Home powoduje ustawienie kursora na adresie 0000h (być może ze względu na to, iż wersja programu ma numer 1.32, a załączona instrukcja jest od wersji 1.20 nie zostało to nigdzie napisane).

Poniżej okna programu znajduje się okno danych wyświetlające zawartość pamięci danych w formacie wybranym w menu DATA (Byte, Word, Long, ASCII).

Z prawej strony ekranu wyświetlone są trzy okna przedstawiające: zawartość niektórych rejestrów procesora, stan znaczników, oraz zawartość sześciu górnych komórek stosu, wraz z jego wskaźnikiem.

W każdym oknie możliwa jest modyfikacja danych zawartych w poszczególnych polach. Dzięki temu można z poziomu symulatora



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

dokonywać prostej edycji i korekt tekstu programu. Zmian tych nie można jednak zapisać na dysk do pliku źródłowego.

Poruszanie się pomiędzy oknami umożliwiają klawisze TAB i Shift-TAB.

Duże zastrzeżenia może budzić funkcja pomocy (HELP) programu, wywoływana przez wciśnięcie klawisza F1. Naturalną rzeczą jest, że gdy znajdujemy się np. w menu RUN na pozycji ANIMATE to chcielibyśmy dowiedzieć się czegoś na temat tej funkcji, a nie uzyskać informacje na temat możliwości jakie mamy w oknie, w którym byliśmy przed wywołaniem menu głównego (informacje te są zresztą barzo skape).

Funkcjonalność

Z czystym sumieniem można powiedzieć, że program SD51 funkcje debuggera spełnia dobrze. Prawidłowo działa symulacja pracy krokowej, funkcja ANIMATE. Również obsługa pułapek programowych nie budzi większych zastrzeżeń (można by dodać trochę bardziej zaawansowane opcje przerwania wykonywania programu, np. badanie zawartości wskazanego rejestru bądź danej). Bardzo przydatną rzeczą jest możliwość dodawania etykiety do analizowanego programu i nagrania ich na dysk. W znacznym stopniu podnosi to czytelność programu. Do głównych wad pakietu SD51 zaliczyć należy brak możliwości czytania lub konwersji plików symbolicznych w formacie innym MICROTEK (chyba najbardziej popularny w Polsce jest format Intel-HEX stworzony przez firmę INTEL, a generowany przez np. assembly takich firm jak INTEL czy Avocet Systems). Wydaje się również, że na ekranie jest stanowczo za mało informacji istotnych przy uruchamianiu programu. Stan portów we/wy, zawartość liczników i in. powinny na bieżąco być wyświetlane. Bardzo elegancko zrealizowane jest modyfikowanie wartości niektórych rejestrów ze zbioru SFR wraz z opisem znaczenia poszczególnych bitów, znacznie upraszcza to dobranie odpowiedniej wartości do wpisania do danego rejestru. Jednakże poruszanie się po menu, aby skontrolować zawartość któregoś z rejestrów czy portów, podczas uruchamiania dowolnej aplikacji nie jest zbyt wygodne, wartości te powinny być wyświetlane przez cały czas (ewentualnie powinna być możliwość konfiguracji zawartości ekranu).

Na pewno jednak większość użytkowników nie zdecydowałoby się na nazwanie tego programu symulatorem. Brak możliwości generowania przerwań zewnętrznych, brak obsługi liczników (tzn. zawartość rejestrów TCON i TMOD, oraz liczników można modyfikować za pomocą instrukcji przesłania, lecz liczniki nie działają w trakcie wykonywania programu, więc również trudno sprawdzić procedury obsługi przerwań od układów czasowo-licznikowych), to główne powody, dla których nie można nazwać tego programu symulatorem. Należy mieć nadzieję, iż w przyszłych wersjach braki te zostaną usunięte.

Jako punkt odniesienia do oceny pakietu SD51 użyto debuggera firmy Avocet Systems AVSIM51 z 1986 roku. Ekran roboczy tego programu przedstawiony jest na rys. 3. Jak widać na jednym ekranie zawarte są wszystkie informacje o stanie procesora, niezbędne do uruchomienia i symulacji. Zawartość ekranu nie jest konfigurowalna (nie wymagamy zbyt wiele od oprogramowania mającego już siedem lat) więc nie jest on początkowo zbyt czytelny. Program AVSIM51 oferuje również pełną obsługę przerwań i układów czasowo-licznikowych. Cena programu wynosi jednak 2995.

Podsumowując należy uznać, że pakiet SD51 jest bardzo dobrym debuggerem i w ograniczonym zakresie symulatorem mikrokomputera 8051. Mamy nadzieję, że następne wersje będą wolne od niedociągnięć, które nie pozwalają nazwać tego pakietu profesjonalnym symulatorem. Należy przy tym podkreślić bardzo atrakcyjną cenę pakietu.

Dodatkową atrakcją jest dołączony (na tej samej dyskiecie) symulator mikroprocesora Z80.

Dodatkową atrakcją jest dołączony (na tej samej dyskiecie) symulator mikroprocesora Z80.

Pakiet DZ80

Program DZ80 jest debuggerem i symulatorem mikroprocesora Z80. Komunikacja programu z użytkownikiem jest identyczna jak w pakiecie SD51. Również zawartość menu nie różni się zasadniczo w obu programach. Oczywiście w DZ80 nie występuje menu EDIT, gdyż mikroprocesor Z80 rejestrów sterujących nie posiada. Głównym podkreśleniem jest fakt, iż istnieje możliwość generowania przerwań (INT i NMI). Przerwania INT mogą być generowane w dowolnym trybie - także IM0, gdzie zewnętrznie (z klawiatury) podawany jest jego numer. Tryb IM0 ustawiany jest automatycznie po rozpoczęciu symulacji. Dużą niedogodnością jest całkowity brak informacji o układzie kontrolno-sterującym systemu przerwań (przerzutniki IFF1, IFF2, IMFa, IMFb), ale jest to chyba jedyna, choć poważna wada tego symulatora.

Uwagi końcowe

Oprócz wcześniej przedstawionych zastrzeżeń wydaje się, że powinno zostać dodane polecenie typu "CPU Reset". Funkcja ta miałaby za zadanie zasymlować zerowanie symulowanego procesora - powinna ona być również wywoływana po uruchomieniu programu. W aktualnych wersjach obu pakietów, po uruchomieniu jako pamięć programu i pamięć danych wyświetlane są wartości przypadkowe.

Oceniając oba produkty, SD51 i DZ80, należy podkreślić, że mimo swych wad są one warte polecenia każdemu, kto zajmuje się pisaniem i uruchamianiem niezbyt skomplikowanych programów do systemów opartych na mikroprocesorach 8051 i Z80.

Paweł Zbysiński

Oferta polskich programów licencjonowanych

Uwaga:
w cenę wliczona jest licencja użytkownika i 22% podatek VAT (7% dla programów szkoleniowych)

Dla elektroników

Assembler-Debugger-Symulator 8051 365.000,-zł. HIRUDO

Wspomaga uruchamianie oprogramowania dla mikrokomputerów jednocukładowych 8051 (8031, 8051, 8751). W skład pakietu wchodzi: symulator procesora 8051 oraz pamięci wewnętrznej i zewnętrznej, linowy assembler i de-assembler oraz modul konwersyjny obrazujący stan procesora i zawartość rejestrów SFR, dający możliwość ingerencji w strukturę danych, zawartość rejestrów pamięci danych i programu oraz stan symulowanego procesora. DOS. Dowolna karta.

Assembler-Debugger-Symulator Z80 365.000,-zł. HIRUDO

Program do emulacji procesora Z80 w środowisku MS-DOS. Assembler, deassembler, symulator posiadający możliwość pracy ciągłej i krokowej oraz moduł operacji na symbolach umożliwiający np. zapisywanie i odczyt z dysku etykiety DOS. Dowolna karta.

Dla domu

Kuchupol 155.000,-zł. SENTIS

Program kulinarny przyspieszający proces przeszukiwania dowolnego menu z uwzględnieniem gustów, posiadanych w lodówce produktów, ich wartości energetycznej i wielu innych czynników, które można łączyć w dowolne kombinacje. Dopuszanie nowych przepisów kulinarnych, wydruk danych na drukarkę DOS. Dowolna karta.

Budżet 235.000,-zł. BMS

Pozwala poznać strukturę wydatków domowych, prowadzi prostą, domową księgę przychodów i rozchodów, może równoległe prowadzić księgę bankową. Na życzenie sporządza bilanse między wybranymi datami i przedstawia graficznie strukturę wydatków. DOS, Hercules, VGA.

Do nauki

Kurs obsługi komputera IBM PC 390.000,-zł. OBO SYSTEMS

Samouczek składający się z dyskieta obejmujący: 1. Pierwsze kroki z IBM PC. 2. O systemie operacyjnym MS-DOS. 3. O programie Norton Commander. 4. Edytory tekstów. 5. Arkusze kalkulacyjne, archiwizatory. DOS, Dowolna karta.

Gustaw 175.000,-zł. LOGIS

Nauka podstaw programowania komputerów, może pomóc w nauce dowolnego języka w rodzaju PASCALA, C itp. Zawiera obszerny zestaw zadań, wyjaśnia pojęcia takie jak: pętla, procedura, rekurencja, etc. Połączenie nauki i dobrej zabawy. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Fizyka - elementy kinematyki 135.000,-zł. BMS

Fizyka - pole grawitacyjne 255.000,-zł. BMS

Programy edukacyjne z fizyki dla szkół średnich. Komputerowe symulacje doświadczeń, opisy tłumaczące istotę zjawisk fizycznych, objaśnienia wzorów i równań oraz podstawowych pojęć, etc. Zawiera zadania rachunkowe z możliwością sprawdzenia poprawności wykonanych obliczeń. Kosztuje taniej niż dwie godziny korepetycji! DOS, Hercules, VGA.

You and me 365.000,-zł. WIT SOFT

Program zawiera mówiony słownik obrazkowy i 5 gier uczących ok. 500 słów. Wszystkie słowa zostały nagrane przez dzieci angielskie. Zgadzywnki, krzyżówki, dobieranie słów do obrazków itd. DOS, VGA.

Literki cyferki 2.0 130.000,-zł. VIPS

Wspaniała gra edukacyjna dla dzieci w wieku 5-8 lat. Wprowadza dziecko w świat literki i cyferki bezstresowo, stając się dobrą wstęgą do nauki czytania i pisania. Program został opracowany w konwencji zabawy, dzięki temu nauka nie jest nudząca i stanowi uzupełnienie programu szkolnego. Ponad 500 plansz. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Mała ortografia 155.000,-zł. VIPS

Program do nauki ortografii dla dzieci w wieku 7-11 lat, opracowany w konwencji gry. Utrwala pisownię, ćwiczy spostrzegawczość i koordynację wzrokowo-ruchową. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Ortotris 80.000,-zł. TimSoft

Gra ucząca pisowni przypominająca w formie popularny Tetris. Polega na szybkim wyborze prawidłowej pisowni spadającego wyrazu, przyczyniając się do wzrokowego zapamiętania jego właściwej formy. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Wilhelm Teil 270.000,-zł. RETOR

Komputerowy nauczyciel języka niemieckiego. DOS.

ETeacher Deutsch 2.5 315.000,-zł. NAHLIK SOFT

ETeacher Francuski 315.000,-zł. ETeacher English 2.5 315.000,-zł. Business English for ETeacher 2.5 160.000,-zł.

Programy do nauki języków obcych. Zawierające bogate zestawy ćwiczeń pozwalających opanować słownictwo, gramatykę, pisownię i stylizację. Możliwość dopisywania własnych ćwiczeń. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Pitagoras 315.000,-zł. NAHLIK SOFT

Pitagoras - matura 315.000,-zł. Programy do nauki matematyki. Zawierają zadania obejmujące program szkoły podstawowej (Pitagoras) albo zadania maturalne (Pitagoras-matura). Postępy w nauce są rejestrowane i można je obserwować na wykresach. DOS, Hercules, EGA, VGA.

Słowniki

Słownik angielsko-polski 5.5 580.000,-zł. Pracownia J.Skalmierskiego

Słownik angielsko-polski WIN 475.000,-zł. Pracownia J.Skalmierskiego

Słownik niemiecko-polski 415.000,-zł. Pracownia J.Skalmierskiego

Słownik ortografii polskiej 190.000,-zł. Pracownia J.Skalmierskiego

Słownik ortografii polskiej WIN 340.000,-zł. Pracownia J.Skalmierskiego

Do zabawy

Electro body + covox 330.000,-zł. XLAND

Gra zręcznościowa. Kosmiczny bohater w swojej pierwszej misji. Przed nim 8 poziomów (ponad 600 pomieszczeń) pełnych robotów-strażników, min, automatycznych dział, laserowych barier i innych pułapek. Bardzo dobra grafika i muzyka! DOS, Hercules, CGA, EGA, VGA.

HeartLight + covox 330.000,-zł. XLAND

Gra zręcznościowa. Przed sympatycznym, małym krasnalem postawiono zadanie, od którego zależy jego przyszłość. W świecie magii i czarów musi on zebrać wszystkie zagubione serduszka. Tylko od Twojej zręczności i sprytu zależy czy wykona swoje zadanie. Wspaniała grafika, realistyczne efekty dźwiękowe, możliwość rozbudowy gry. DOS, Hercules, CGA, EGA, VGA.

Robbo + covox 330.000,-zł. XLAND

Gra logiczno-zręcznościowa. Rozwijając wraz z robotem zagadki w świecie złożonym z 60 układów ćwiczyśz refleks i zdolność logicznego myślenia. Masz zapewnioną pyszną zabawę na wiele dni. Współpracuj z kartami Sound Blaster i Ad Lib. Digitalizowana muzyka, mównice komunikaty w czasie gry robiące niesamowite wrażenie, 256 kolorowa grafika w przypadku kart VGA. DOS, Hercules, CGA, EGA, VGA.

Programy są sprzedawane w sklepie firmowym AVT W-wa, ul. Prosta 69, pon-piętek godz. 9-18 oraz wysyłane za pobraniem pocztowym (koszt przesyłki 25.000 zł). Zamówienia prosimy kierować na adres: 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271, tel. 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48.