

Realizacja projektów na 8051 przy pomocy oprogramowania firmy



Rozpoczynamy cykl artykułów przybliżających Czytelnikom kompilator języka C dla procesorów rodziny MCS-51. Oprogramowanie wykorzystywane przez nas do opracowania cyklu publikacji opracowała firma IAR-Systems, jeden z najbardziej liczących się na świecie producentów zaawansowanych narzędzi dla programistów.

Rozpoczynamy od krótkiej prezentacji wymagań i możliwości systemu. W kolejnych odcinkach cyklu dokładnie omówimy jego poszczególne moduły i zasady tworzenia programów dla '51 w języku wysokiego poziomu.

Wśród wielu dostępnych na rynku narzędzi do projektowania systemów opartych na mikrokontrolerach MCS-51 na czołowe miejsce wysuwa się kompilator języka C opracowany przez amerykańską firmę IAR-Systems. Program pracujący w środowisku Windows stanowi zintegrowane środowisko do tworzenia zarówno prostych, jak i bardzo złożonych projektów.

Pakiet składa się z kilku zasadniczych części:

- ✓ programu typu shell o nazwie Workbench, który udostępnia wszystkie opcje kompilatora oraz dodatkowe programy pakietu;
- ✓ kompilatora C-ANSI na 8051 z wieloma dodatkowymi funkcjami zorientowanymi na 8051;
- ✓ asembler 8051 oraz linker;
- ✓ program do obsługi relokowalnych modułów typu „object”, wykorzystywanych zarówno przez asembler jak i kompilator C (Xlib Librarian);
- ✓ narzędzie do symulacji i śledzenia programów C-Spy debugger.

Firma IAR oferuje 3 podstawowe wersje tego oprogramowania, przeznaczone dla trzech różnych środowisk: DOS, Windows oraz Unix. My mieliśmy okazję zapoznać się z wersją pracującą pod nadzorem programów Windows.

Wymagania sprzętowe pakietu w wersji Windows Workbench są następujące:

- Windows 95, Windows NT 3.51 (lub późniejsze) lub MS-Windows 3.1x;
- min. 15 MB wolnego miejsca na dysku twardym;
- min. 4 MB RAM dla aplikacji IAR;
- 1 port drukarkowy Centronics.

Ten ostatni element jest niezbędny do zainstalowania klucza

sprzętowego Hasp, bez którego system działa jedynie w wersji demo (bez możliwości zapisu na dysk, kompilacji oraz pozostałych strategicznych funkcji pakietu).

Pomimo tego, że producent pakietu zaleca użytkowanie systemu „pod opieką” Windows 95, redakcyjne testy odbyły się głównie na komputerze wyposażonym w Windows 3.1x, 32 MB RAM i procesor AMD-5X86/133. Kolejne próby prowadziliśmy na komputerze z procesorem Pentium166 z 32 MB RAM i Windows 95.

Jedyną zauważalną różnicą w działaniu programu na tych dwóch platformach była możliwość kontynuowania edycji programów źródłowych lub śledzenia kodu z jednoczesną kompilacją programów źródłowych (praca wielozadaniowa).

W przypadku instalacji pakietu pod MS-Windows 3.1x program automatycznie instaluje 32-bitową nakładkę zapewniającą 32-bitowy dostęp do zasobów oraz prawidłową pracę programu.

Oto krótka charakterystyka podstawowych programów pakietu.

EMBEDDED WORKBENCH - uniwersalny shell

Umożliwia on:

- tworzenie projektów o strukturze hierarchicznej;
- pełne zintegrowanie wszystkich narzędzi z edytorem tekstowym;
- dzięki wbudowanej funkcji „Make” możliwa jest kompleksowa kompilacja i asemblacja zbiorów;
- ma wbudowaną funkcję „Help” w postaci hipertekstu;
- jest wyposażony w wiele użytkowych funkcji wyszukiwania;



Rys. 2.

- interaktywna lub wsadowa obsługa programu.

C-SPY - debugger

Program ten wymaga oddzielnej instalacji. W przypadku pracy w systemie Windows staje się on integralną częścią shella Workbench. Może być on także wywołany oddzielnie z poziomu Menedżera programów. Wygląd okna działającego programu przedstawia **rys.2**.

C-SPY został zaprojektowany specjalnie do użytku wraz z kompilatorem C, assemblerem, programem XLINK, XLIB firmy IAR. Dzięki niemu możliwe jest korzystanie z technik śledzenia niskiego (assembler) i wysokiego poziomu (język C). W każdej chwili użytkownik ma możliwość przełączania śledzenia na jeden z wybranych poziomów.

Śledzenie programu na poziomie języka C jest metodą szybką, często stosowaną w praktyce przy analizie krytycznych części kodu, kiedy to nie zależy nam na sposobie w jaki kompilator „przekoduje” nasz program do postaci assemblera 8051. Podczas pracy w tym trybie, program na bieżąco umożliwia podgląd wartości wszystkich zmiennych oraz struktury danych wykorzystanych w danej aplikacji. Gdy niezbędna jest dokładna analiza krytycznych fragmentów programu warto skorzystać ze śledzenia na poziomie assemblera. W tym trybie użytkownik ma możliwość podglądu wszystkich rejestrów procesora, zmiennych, struktur danych w predefiniowa-

nych obszarach pamięci, może także zmieniać ich wartości tak, jak ma to miejsce w innych debuggerach.

W skrócie wszystkie możliwości programu C-SPY charakteryzują:

- w pełni przyjazna, intuicyjna praca w środowisku Windows;
- śledzenie programu z poziomu języka C i assemblera;
- szybki symulator programowy;
- rozbudowany język makropoleczeń;
- kompleksowa obsługa przerwania debuggera;
- możliwość przerywania (zatrzymania) programu w każdej chwili;
- opcjonalnie: możliwość pracy w czasie rzeczywistym (w wersji z emulatorem).

Przy analizie na poziomie C debugger oferuje dodatkowo:

- analizator wyrażeń języka C;
 - korzystanie z pamięci śladu („trace“);
 - pełne rozpoznawanie i interpretacja zmiennych;
- Jeżeli korzystamy ze śledzenia na poziomie assemblera, to możemy skorzystać z:
- pełnego podglądu zmiennych, rejestrów specjalnych i pamięci danych;
 - wbudowanego disassemblera.

Program C-Spy jest dostępny w 3 wersjach:

1.Simulator Version - pozwala ona na kompleksową programową symulację programu użytkownika. Jest to najtańsze rozwiązanie, aczkolwiek w wielu przypadkach w zupełności wystarczające.

2.Emulator Version - w tej wersji możliwa jest współpraca z emulatorem układowym konkretnego procesora. Połączenie z komputerem odbywa się, w zależności od zastosowanego układu emulacyjnego, poprzez port szeregowy lub równoległy.

3.ROM-Monitor Version - ta wersja umożliwia pracę w trybie rzeczywistym procesora przy wykorzystaniu standardowych systemów uruchomieniowych pracujących z zewnętrzną pamięcią programu. Ze względu na pewne ograniczenia oraz mniej skomplikowany interfejs jest to rozwiązanie tańsze od wersji 2.

Prezentowany pakiet programów firmy IAR jest doskonałym narzędziem dla wszystkich programistów systemów opartych na popularnych kontrolerach 8051. Przejście z typowego assemblerowego sposobu projektowania do programowania wyższego poziomu nie zajmuje wiele czasu. Dzięki dobrze opracowanej dokumentacji technicznej oraz wielu przykładom wprowadzającym użytkownika w system, można przyswoić sobie obsługę pakietu w kilka dni.

Ogromną zaletą jest opcja budowania bibliotek relokowalnych modułów tak na poziomie assemblera, jak i języka C. W efekcie programista stopniowo „obudowuje” się bazą gotowych procedur i funkcji, dzięki którym czas uruchomienia dowolnego systemu zostaje ograniczony do minimum. W tym miejscu niemałe znaczenie ma pomoc silnego narzędzia, jakim jest wspomniany debugger C-Spy.

Sławomir Surowiński, AVT

Oprogramowanie udostępniła redakcja firma RK-System.