

Kodowy wojownik

Czy znamy mikrokontrolery firmy Motorola? Zapewne każdy, kto ma jakiegokolwiek związku z techniką mikroprocesorową słyszał o nich. Z sondaży nie wynika, żeby produkty Motoroli cieszyły się szczególną popularnością wśród polskich konstruktorów, nie mniej jednak ci, którzy je stosują są do nich na pewno bardzo przywiązani. To dla nich współpracująca z Motorolą firma Metrowerks stworzyła bardzo wydajne narzędzie do pisania i uruchamiania programów. To prawdziwy kodowy „wojownik“, który z całą swoją niemałą mocą będzie zwalczał błędy popełnione przez programistę. Pełna nazwa produktu to *CodeWarrior Integrated Development Environment (IDE)*. Mamy więc do czynienia z kompletnym, zintegrowanym środowiskiem, do którego należą:

- Menedżer projektu (*Project Manager*) - to segment zbierający wszystkie elementy składowe projektu, czyli pliki źródłowe poszczególnych modułów, pliki nagłówkowe, inicjujące i konfiguracyjne dla kompilatora i linkera. Wszystkie są widoczne w jednym oknie, mogą więc być łatwo tworzone i poprawiane.
- Edytor kodu źródłowego (*Source Code Editor*) - specjalny edytor, w którym można wykonywać wymienione wyżej

prace edycyjne z każdym plikiem źródłowym wchodzącym w skład projektu. Dysponuje oczywiście takimi mechanizmami jak wyszukiwanie i zamiana określonych fragmentów tekstu w jednym lub wielu plikach. Wygodną opcją podczas konieczności jednoczesnego kontrolowania wielu miejsc programu jest podział okna na kilka części. W każdej z nich mogą być umieszczone żądane fragmenty tekstu. Edytor umożliwia łatwe przechodzenie pomiędzy plikiem źródłowym i związanymi z nim plikami interfejsowymi (rys. 1), wsta-

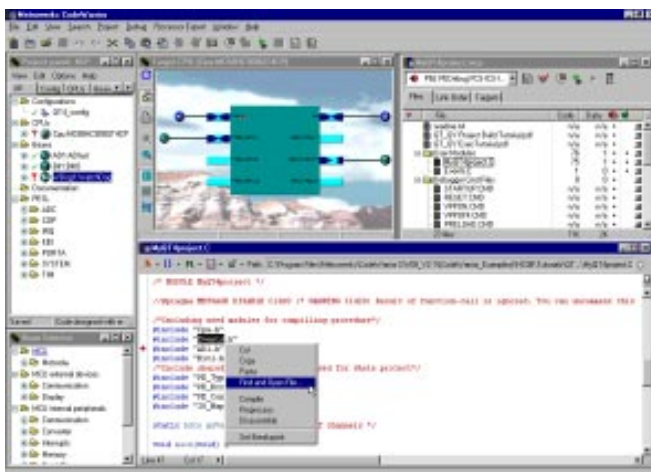
Nie musisz płacić!
Motorola wspólnie z firmą Metrowerks udostępnia bezpłatną wersję CodeWarriora, która umożliwi kompilację programów pisanych w assemblerze oraz w C (wyłącznie w przypadku kompilacji na mikrokontrolery z rodziny Nitron - czyli najnowsze wersje HC08).

wianie zakładek jednocześnie w wielu miejscach tekstu. Programiści, którzy tworzą programy modułowe, docenią zapewne możliwość wykonania natychmiastowego skoku do tekstu źródłowego wskazanej procedury, nawet jeśli jest

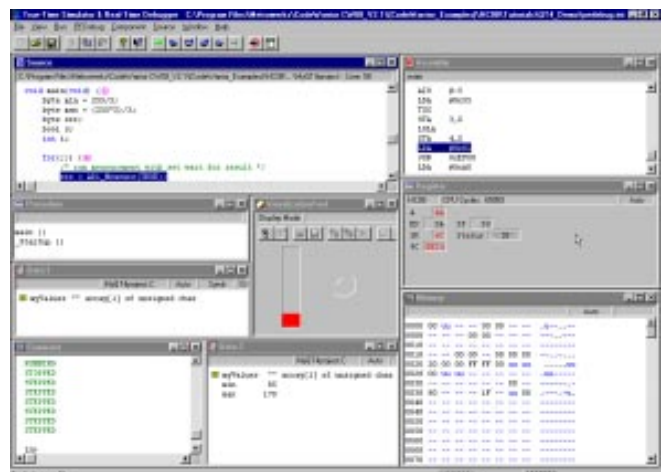
Tylko ten, kto kiedykolwiek napisał choćby niewielki programik wie, że aby z kilku tajemniczych znaczków, symboli i skrótów przemienić się w funkcjonalny program działający w jakimś mikroprocesorze, trzeba z nim stoczyć często ciężką i zazwyczaj nierówną walkę. Nierówną, bo przeciwnik jest bezwzględny i w dodatku wirtualny. To kod pisanego programu, który wydaje się drwić z każdego, nawet najmniejszego błędu programisty. Jednak człowiek zawsze dążył do panowania nad światem. W pracowniach Metrowerks stworzono do tej walki specjalnego wojownika.

ona umieszczona w innym pliku źródłowym. Tekst jest wyświetlany w oknie edytora w kolorach, z wyróżnieniem słów kluczowych. Najlepiej wygląda, gdy zastosuje się proporcjonalną czcionkę np. Courier New. Dostępne opcje konfiguracji edytora zadowolą nawet najbardziej wybrednych.

- Przeglądarka (*Browser*) - to okno, w którym dokonuje się uruchamiania programu. Widoczne są zarówno niskopoziomowe rozkazy mikrokontrolera jak i instrukcje języka wysokiego poziomu (np. C). Również wykonanie programu może przebiegać na niskim lub wysokim poziomie. W każdej chwili widoczne są aktualne wartości zmiennych programu i rejestrów mikrokontrolera.



Rys. 1



Rys. 2

Już z powyższych charakterystyk wynika, że CodeWarrior umożliwia komfortową pracę na profesjonalnym poziomie. Dodajmy do tego, że programista ma do dyspozycji kompilator języka C/C++ generującego bardzo efektywny kod. Gdyby jednak zachodziła potrzeba jego „ręcznego“ optymalizowania np. pod względem szybkości działania lub zajętości pamięci programu, to z pomocą przychodzi Macro Assembler. Program może być przy tym napisany w całości w assemblerze, mogą być także dokonywane tylko wstawki assemblerowe w programie pisany w języku C. Jeśli mówimy już o optymalizacji, to nie bez znaczenia będzie podkreślenie „umiejętności“ linkowania tylko niezbędnych (faktycznie używanych) obiektów do końcowego programu wykonywalnego. Jest on generowany w formatach: Motorola S-Records, Intel Hex lub binarnym. Ciągłą rozbudowę własnego zaplecza programowego ułatwi na pewno Libmaker - narzędzie do tworzenia własnych bibliotek. Uruchamianie programu na etapie symulacji przebiega w czasie rzeczywistym z uwzględnieniem urządzeń peryferyjnych i bez względu na język w którym jest napisany program (assembler, C, C++).

Piszemy program

Tworzenie własnego projektu za pomocą CodeWarrior a w zasadzie nie różni się niczym specjalnym od podobnych programów wielokrotnie już opisywanych na łamach EP. Nie będziemy więc zbyt głęboko wchodzić w szczegóły. Tworzenie końcowego programu użytkowego dla wybranego mikrokontrolera przebiega w kilku etapach. Na wstępie programista musi zorganizować sobie warsztat pracy, czyli określić projekty (*projects*) i podprojekty - tzw. cele (*targets*). Dzięki temu CodeWarrior zadba o prawidłową organizację plików i ustawień wykorzystywanych do kreowania programu. Projekt, to plik zawierający jeden lub więcej podprojektów. Podprojekt natomiast to kolekcja plików z kodami źródłowymi wykorzystywanych modułów, bibliotek, ustawień, a także inne projekty. Elementy podprojektów określają, jak ma być utworzony program dla

konkretnego procesora lub systemu operacyjnego. Jest to dość zaawansowana technika, stwarzająca jednak bardzo szerokie możliwości dla pojedynczego programisty lub ich zespołów. W projekcie można umieszczać również pliki dokumentujące, które zazwyczaj są plikami tekstowymi, ale nie tylko. Dopuszczalne jest również stosowanie np. popularnego formatu PDF. Techniki manipulowania plikami - tworzenie nowych, kopiowanie, grupowanie w folderach, kasowanie, itp.

Bez problemów
Aby otrzymać bezpłatną wersję
CodeWarriora wystarczy wypełnić kupon
zgłoszeniowy znajdujący się na stronie
internetowej firmy Motorola pod adresem:
www.motorola.com.

są bardzo intuicyjne. Służą do tego specjalne okna (rys. 1). Utworzenie projektu przebiega w trzech etapach:

- Budowanie projektu (*Building a Project*).
- Wykonanie projektu (*Making a Project*).
- Symulacja i debugowanie projektu (*Simulating and Debugging a Project*).

Pierwszy etap polega na podaniu nazw projektu, określeniu lokalizacji plików, ustaleniu wykorzystywanych języków programowania, przygotowaniu wersji źródłowych poszczególnych modułów. W drugim etapie dokonuje się kompilacji i linkowania. Podczas tworzenia rozbudowanych projektów programista najczęściej koncentruje się na kolejnym uruchamianiu poszczególnych modułów. CodeWarrior pozwala mu na kompilowanie jedynie wybranych, dzięki czemu nie marnuje się czasu na wielokrotne powtarzanie tych samych operacji. Dość ciekawą możliwością, o której warto wspomnieć jest disasemblowanie bibliotek.

Po wstępnym wyczyszczeniu programu z błędów formalnych można przystąpić do następnej fazy walki z programem, w której kodowy wojownik znowu odda nam nieocenioną przysługę. Ten etap jest najprzyjemniejszy dla programisty, bo powoli, krok po kroku, pozwala weryfikować przyjęte założenia ogólne, zastosowane algorytmy, sztuczki programowe, itp. Działania te mogą już być wykonywane

na „żywym organizmie“. Po uruchomieniu debugera ukazują nam się liczne okna przydatne do wykrywania błędów logicznych programu (rys. 2). Widzimy więc wersję źródłową (najczęściej będzie to język C) oraz aktualnie wykonywany fragment programu na poziomie assemblera. Mamy przegląd pamięci, rejestrów, stanu urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych w systemie, historię wykonanych operacji, liczne okna inspekcyjne. Na tym etapie uruchamiamy program krokowo lub w sposób ciągły, zarówno na poziomie języka C, jak i kodu procesora. Proces debugowania przebiega w bardzo precyzyjnie określonym środowisku. Jest to na pewno zaleta, ale i wada jednocześnie, gdyż niedoświadczonemu programiście odpowiednie skonfigurowanie programu może przysporzyć sporo problemów. Niestety w artykule nie ma miejsca na dokładne przedstawienie wszystkich zagadnień.

Wszyscy są zadowoleni

Najróżniejsi malkontenci trafiają się dość często. Wydaje mi się jednak, że trudno będzie znaleźć kogoś, kto byłby niezadowolony z CodeWarrior a. Nie jest to narzędzie łatwe do opanowania, co początkowo może zniechęcać użytkowników do jego stosowania, ale też nie służy ono do tworzenia kolejnych wersji mikroprocesorowych pipków-dręczycieli lecz bardzo wyrafinowanego oprogramowania. Jest to narzędzie w pełni profesjonalne, działające na różnorodnych platformach sprzętowych i systemach operacyjnych, obsługujące bogatą listę mikrokontrolerów, a także procesorów sygnałowych Motoroli.

Wszystko jest znakomicie udokumentowane (sam podręcznik języka C/C++, to blisko 700-stronicowa książka w wersji elektronicznej). Zaznajamianiu się „wojownikiem“ będą pomagać animowane tutoriale, a zagubiony użytkownik w każdej chwili może liczyć na wsparcie techniczne dostępne poprzez wszystkie powszechnie stosowane środki komunikacji. Najświeższe informacje o produktach firmy Metrowerks można znaleźć na stronie firmowej: <http://www.metrowerks.com>.

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