

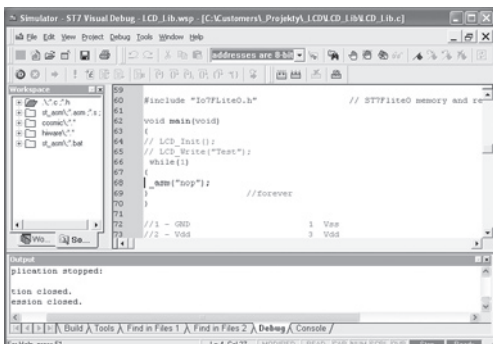
Mikrokontrolery ST7 – narzędzia Łatwo i przyjemnie



Na początek nieco faktów:

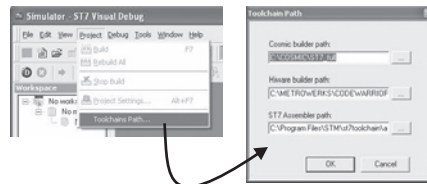
1. STMicroelectronics do swojej rodziny ST7 zapewnia nieodpłatnie (do pobrania ze strony www.st.com/mcu, dostępne także na CD-EP8/2005B):
 - Środowisko programistyczne STVD7 (pod Win32), posiadające zintegrowany symulator programowy i assembler.
 - Aplikację do programowania pamięci mikrokontrolerów – STVP.
2. Inne elementy oprogramowania narzędziowego dostarczane są przez firmy trzecie:
 - Kompilator języka C – firmy Cosmic. Dostępne są bezpłatne wersje 2 i 4 kB na stronie firmy Cosmic.
 - Kompilator języka C firmy Metrowerks. Dostępna jest bezpłatna wersja 2 kB na stronie firmy Metrowerks.
3. Dostępne popularne narzędzia sprzętowe:

- Programator do całej rodziny ST7 (ST7FLite, ST72F26xx, ST72F3xx) – ST7-Stick (jego budowę przedstawimy w dziale "Projekt" w EP9/2005);
- Uproszczony funkcjonalnie programator przeznaczony do programowania mikrokontrolerów z serii ST7FLite, ST72F26xx (firmy Propox).
- Programator z opcją debugingu – InDart STX (firmy Softec).



Rys. 1. Główne okno aplikacji STVD7 w wersji 2.54

Poznanie nowej rodziny kontrolerów zazwyczaj przypomina drogę przez mękę. Różnorodność narzędzi, brak prostej i czytelnej dokumentacji potrafią zniechęcić do niejednej ciekawej grupy mikrokontrolerów. Niniejszy artykuł ma za zadanie usystematyzowanie wiedzy potrzebnej każdemu konstruktorowi, który chce zacząć pracę z rodziną ST7.



Rys. 2. Konfiguracja STVD7 w wersji 2.54

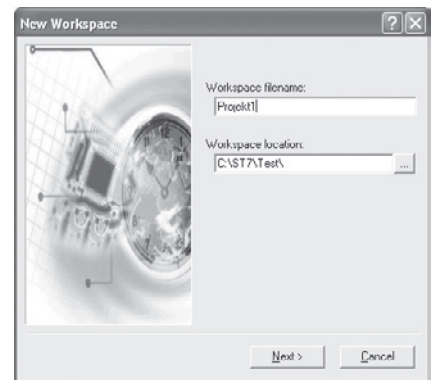
- Zestawy ewaluacyjne dla mikrokontrolerów rodziny ST7 firmy Softec oraz Propox.

Środowisko programistyczne STVD7 w wersji 2.54 Instalacja

Środowisko programistyczne STVD7 w wersji 2.54 jest dostępne nieodpłatnie na stronie www.st.com/mcu oraz jest ono dostarczane wraz z programatorem/debuggerem sprzętowym InDart. Jest ono przeznaczone do pracy z systemami MS Windows od wersji 98 przy czym zalecana jest praca w systemach 2000 i XP ze względu na bezproblemową obsługę portu USB wykorzystywanego przez część programatorów i emulatorów. Po uruchomieniu pliku instalacyjnego zostaną zainstalowane:

- Środowisko programistyczne,
- Assembler,
- Symulator (wersja ST)/Debugger (wersja Softec).

Dodatkowo w wersji dostarczanej przy zakupie programatora InDart instalowana jest aplikacja programatora DataBlaze umożliwiająca kasowanie/odczyt/programowanie mikrokontrolerów za pośrednictwem programatora InDart. Poza wymienio-

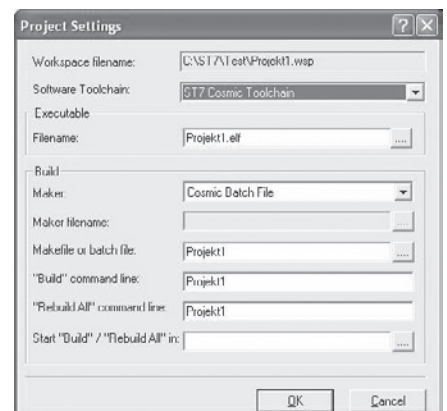


Rys. 3. Tworzenie nowego projektu

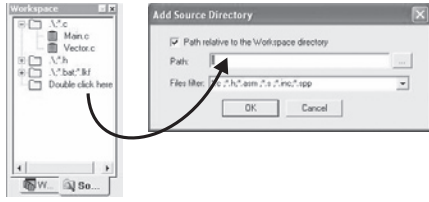
ną różnicą obie wersje środowiska są w 100% kompatybilne.

W środowisku STVD7 możliwe jest tworzenie/kompilowanie i wstępne uruchamianie programów. Wyniki kompilacji (w przypadku mikrokontrolerów ST7, plik *.s19 zapisany w formacie Motorola) mogą również zostać wprowadzone do pamięci mikrokontrolera za pomocą aplikacji programatora (STVP lub DataBlaze).

Jak już wyżej wspomniano, dla



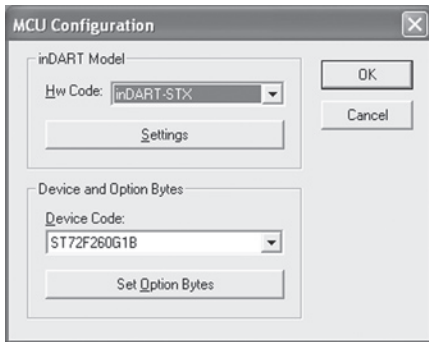
Rys. 4. Ustawienia projektu



Rys. 5. Ustawienie dostępu do plików źródłowych

mikrokontrolerów ST7 przeznaczone są dwa komercyjne kompilatory języka C: firmy Cosmic oraz firmy Metrowerks. W obydwu przypadkach są dostępne na stronach producentów (odnośniki do stron WWW podano na końcu artykułu) darmowe wersje z ograniczeniem na objętości kodu wynikowego (2 lub 4 kB).

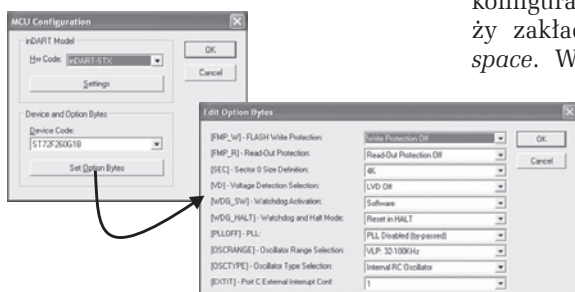
Na rys. 1 przedstawiono widok głównego okna aplikacji IDE z zaznaczeniem głównych elementów składowych.



Rys. 6. Ustawienia sprzętowego debugera w STVD7

Konfiguracja

W zasadzie jedynym elementem konfiguracji niezbędnym do pracy ze środowiskiem programistycznym jest ustawienie ścieżek dostępu do kompilatorów asemblera i języka C wykorzystywanych w pracy (ścieżka dostępu do asemblera ustawiana jest automatycznie podczas instalacji środowiska). Jest to realizowane w podmenu *Toolchain Path* menu *Project*, tak jak to przedstawiono na rys. 2.



Rys. 7. Ustawienie opcji pracy kontrolera (*Option Bytes*)

Tworzenie projektu

Przygotowanie programu rozpoczyna się od utworzenia projektu. W tym celu należy wybrać opcję *New Workspace* z menu *File*. W przykładzie utworzony zostanie projekt o nazwie *Projekt1* w katalogu *ST7\Test* na dysku C. Widok okna inicjującego założenie nowego projektu przedstawiono na rys. 3.

Po wciśnięciu przycisku *Next* zostanie wyświetlone okno (rys. 4), w którym należy wypełnić pola dotyczące parametrów kompilacji:

- rodzaj kompilatora (C firmy Cosmic, C firmy Metrowerks, Asembler),
- nazwę i lokalizację pliku uruchomieniowego, z którego utworzony zostanie plik binarny **.s19*,
- rodzaj i nazwa pliku sterującego procesem kompilacji (skrypt wykonywalny **.bat*, aplikacja typu *maker* obsługująca pliki typu *Makefile*).

Po ustawieniu wymaganych parametrów należy wcisnąć przycisk *OK/Finish*. Do ustawień można wrócić w dowolnym momencie pracy z projektem poprzez wybranie opcji *Project Settings* z podmenu *Project* (lub wciśnięcie kombinacji przycisków lewy ALT+F7). Od tego momentu wywołanie procesu kompilacji spowoduje uruchomienie ustawionego programu/wykonanie poleceń w pliku *Makefile*.

Zasady tworzenia plików sterujących kompilacją opisane zostały w dokumentacji poszczególnych kompilatorów i nie będą tu omawiane.

Po ustaleniu parametrów kompilacji można rozpocząć pisanie właściwego programu, tworzenie plików sterujących procesem kompilacji (**.bat*, **.mak*) lub konsolidacji (**.lkf* dla kompilatora Cosmic) oprogramowania.

Operacje te znacznie ułatwia odpowiednie ustawienie dostępu do poszczególnych plików źródłowych/konfiguracyjnych. Do tego celu służy zakładka *Sources* w oknie *Workspace*. Wygląd okna konfiguracji dostępu do plików przedstawiono na rys. 5.

Po zakończeniu pisania, można wykonać kompilację i konsolidację oprogramowania w celu wytworzenia zbioru uruchomieniowego. W tym celu należy wybrać opcję *Build* z podmenu *Debug*. W wy-

niku tej operacji utworzony zostanie plik **.s19* do wprowadzenia do pamięci programu mikrokontrolera.

Format pliku *.s19

Data Record:
Stn-
naaaadddddddddddddddddddddddddd...cc

Gdzie:
S = oznacza początek rekordu danych
t = rodzaj rekordu:
0 = nagłówek,
1 = dane,
9 = koniec pliku.
n = liczba bajtów w rekordzie (w ASCII/HEX)
a = miejsce w pamięci, gdzie mają być zapisane dane (w ASCII/HEX)
d = aktualna liczba danych w rekordzie (w ASCII/HEX)
c = suma kontrolna liczona z licznika, adresu i danych (w ASCII/HEX)

Kompilacja i uruchamianie programu

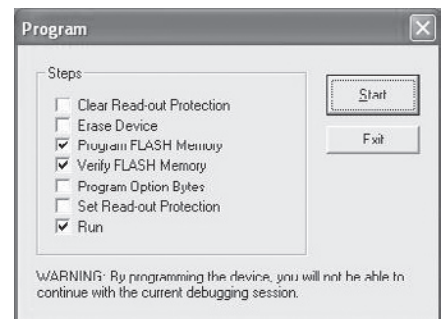
Proces kompilacji uruchamiany jest automatycznie na podstawie danych zawartych w plikach konfiguracyjnych wskazanych w oknie *Project Settings*. Jest on inicjowany z podmenu *Debug* po wybraniu opcji *Build* lub po wciśnięciu przycisku F7.

Bieżące komunikaty kompilatora, linkera oraz lista ewentualnych błędów są wyświetlane w oknie *Output*.

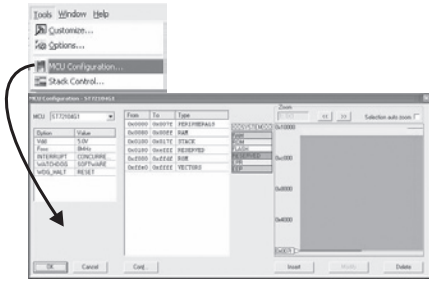
Po bezbłędnym zakończeniu procesu kompilacji i konsolidacji oprogramowania (komunikat „*Build successful*” w oknie *Output*) można uruchomić symulator (praca bez sprzętowych narzędzi uruchomieniowych) lub debugger (praca z InDart z podłączoną fizyczną aplikacją). W obu przypadkach należy włączyć tryb debugowania (przycisk z literą D).

Po uruchomieniu debugera dostępnych jest szereg przycisków sterujących procesem przebiegu programu. Najważniejsze z nich przedstawione zostały na rys. 6.

Dodatkowo w wersji środowiska przeznaczonego do współpracy z zewnętrznym debugerem dostępnych



Rys. 8. Ustawienie opcji programowania kontrolera w STVD7

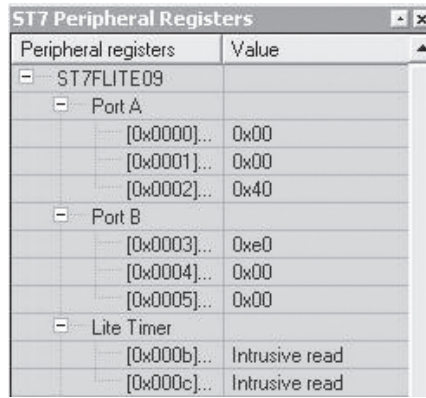


Rys. 9. Ustawienie konfiguracji kontrolera w symulatorze STVD7

jest kilka dodatkowych opcji. Najważniejsze z nich to:

- Konfiguracja mikrokontrolera (wybór sprzętowego debuggera, wybór typu układu, ustawienie *Option Bytes* – rys. 7). Opis poszczególnych opcji przedstawiony jest w dokumentacji technicznej mikrokontrolerów.
- Programowanie pamięci mikrokontrolera. Po wybraniu tej opcji wyświetlone zostaje okno, w którym możliwe do wyboru są opcje dotyczące obsługi pamięci mikrokontrolera, tak jak to przedstawiono na rys. 8. Po wciśnięciu przycisku *Start* wykonane zostaną wszystkie zaznaczone operacje.

W oknie *MCU Configuration* podczas pracy z symulatorem można wybrać rodzaj symulowanego mikrokontrolera i ustawić podstawowe parametry jego pracy (rys. 9). Widoczny jest także domyślny podział pamięci mikrokontrolera, który moż-



Rys. 10. Podgląd rejestrów peryferyjnych – STVD7

na modyfikować zgodnie z danymi przedstawionymi w dokumentacji technicznej danego mikrokontrolera:

- W przypadku pracy ze sprzętowym debuggerem (np. InDart) po wybraniu opcji wyświetlane jest okno jak na rys. 10.
- W trakcie pracy w trybie uruchamiania programu możliwe jest wyświetlenie szeregu dodatkowych informacji. Wybór wyświetlanych parametrów wykonywany jest z poziomu podmenu *View*. Do najważniejszych wyświetlanych informacji należą:
 - Zawartości poszczególnych rejestrów konfiguracji peryferiów mikrokontrolera – opcja *Peripheral Registers* (rys. 11).
 - Parametrów związanych z rdzeniem mikrokontrolera (ilość cykli, czas działania programu, informacje o stosie, zawartość aku-



Rys. 11. Podgląd parametrów rdzenia kontrolera

mulatora i rejestrów X oraz Y) – opcja *ST7 registers*.

Wartości wybranych zmiennych wykorzystywanych w programie – opcja *Watch*.

Wyjście z trybu uruchamiania programu realizowane jest poprzez wciśnięcie przycisku z literą X

W wyniku kompilacji programu, tworzony jest plik w *.s19, zawierające binarną postać programu zapisanego w formacie Motoroli. Program w tej postaci może zostać zapisany do pamięci programu mikrokontrolera za pomocą programatora.

Na podstawie materiałów STMicroelectronics opracował
Artur Iwanicki, ST

Użyteczne adresy

STMicroelectronics – mikrokontrolery:

<http://www.st.com/mcu>

Strona WWW firmy Cosmic:

<http://www.cosmic.fr/newsite/index.php>

Strona WWW firmy Metrowerks:

<http://www.metrowerks.com>

Tanie narzędzia ewaluacyjne dla kontrolerów

ST7: <http://www.propox.com>

Tani programator/debugger InDart:

<http://www.softcmicro.com/>

ALFINE

ANALOG DEVICES

PRZEDSTAWICIELSTWO W POLSCE

DSP Technology from Analog Devices

DSP Solutions from ALFINE

Ponad 10 lat
z Analog Devices

ALFINE P.E.P. • ul. Gronowa 22 • 61-680 Poznań
tel.: (61) 8205811, 8213375 • fax: (61) 8213199
e-mail: analog@alfine.pl • <http://www.alfine.pl>

Jesteś elektronikiem?

Masz napęd DVD?

Ale nie masz płyty DVD z kompletnym archiwum 12 lat *Elektroniki Praktycznej!*

Płyta dostępna w cenie 60 zł*. Cena dla prenumeratorów - 10 zł.

* plus koszty wysyłki