

Code Composer Studio v4 (2)

Praca z projektem



Code Composer Studio (CCS, CCStudio) jest zintegrowanym środowiskiem projektowym – IDE (Integrated Development Environment) dostarczanym przez firmę Texas Instruments. Każdy program w środowisku CCSv4 ma własny plik projektu. W artykule zostało omówione tworzenie nowych projektów, importowanie projektów istniejących oraz migracja z wersji CCSv3.3.

Dodatkowe materiały na CD/FTP:
[ftp://ep.com.pl](http://ep.com.pl), user: 14464, pass: 87f371o5
 • pierwsza część artykułu

Dodatkowe źródła informacji:
 Strona produktu: <http://www.ti.com/ccs>
 Strona bazowa dokumentacji:
<http://processors.wiki.ti.com/index.php/CCSv4>
 Pomoc środowiska CCSv4 z menu Help → Help Contents.

Tworzenie każdego programu wymaga utworzenia plików źródłowych oraz zdefiniowania zależności pomiędzy nimi. W środowisku CCSv4 jest to wykonywane w ramach projektu. Projekt stanowi zbiór plików koniecznych do stworzenia działającego programu. Typowo projekt zawiera pliki następujących typów:

- *.c Plik programu źródłowego języka C.
- *.asm Plik programu w języku asemblerowym.
- *.h Plik nagłówkowy języka C.
- *.cmd Plik definicji struktury przestrzeni adresowych. Może być kilka plików typu .cmd związanych z projektem.
- *.lib Plik biblioteki, np. czasu wykonania (runtime library) przeznaczony dla danego typu układu procesorowego
- *.ccxml Plik konfiguracji systemu docelowego. Plik zapisywany po zakończeniu definiowania systemu docelowego i wybraniu zapisu

Każdy projekt może mieć kilka konfiguracji budowania projektu (build configuration). Ale aktywna może być tylko jedna konfiguracja. Standardowo przy tworzeniu projektu definiowane są dwie konfiguracje budowania projektu:

- *Debug* – przeznaczona dla tworzenia i debugowania programu. Kompilowana z włączoną opcją generowania danych symbolicznych dla debugowania. Typowo jest wyłączona opcja optymalizacji kodu.

- *Release* – przeznaczona dla docelowego programu. Kompilowana z włączoną opcją optymalizacji kodu wynikowego.

CCSv4 generuje różne pliki wynikowe:

- *.out Plik kodu binarnego programu w formacie COFF.
- *.map Plik opisu konfiguracji pamięci i alokacji sekcji.
- *.obj Plik pośredni po wykonaniu kompilacji pliku źródłowego.
- *.lst Plik listingu generowanego kodu assemblerowego.

Tworzenie nowego projektu

Pracę ze środowiskiem CCSv4 można rozpocząć od utworzenia nowego projektu. Można utworzyć jeden projekt lub kilka projektów (otworzonych jednocześnie). Każdy projekt musi mieć unikalną nazwę. Po uruchomieniu CCSv4 należy wybrać z menu pozycję *File* → *New* → *CCS Project*.

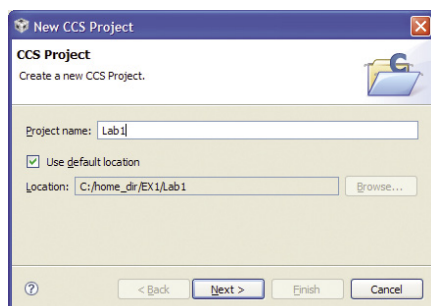
W otworzonym oknie dialogowym *New CCS Project* należy wpisać nazwę projektu (rysunek 1). Jeśli pozostanie włączona opcja *Use default location* to pliki nowego projektu będą automatycznie umieszczone w nowym folderze o wpisanej nazwie wewnątrz foldera roboczego (workspace) z którym zostało uruchomione środowisko CCSv4. Można też

wyłączyć tę opcję i wpisać własną ścieżkę lokalizacji projektu.

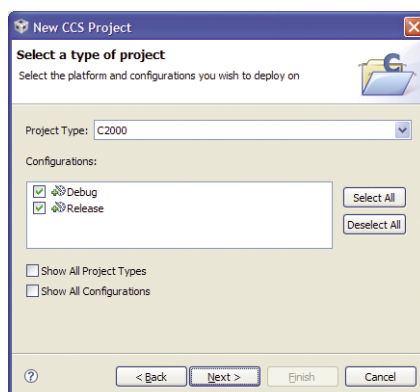
Po kliknięciu na przycisk *Next* należy z listy rozwijanej *Project Type* wybrać rodzinę C2000 (platformę) układów procesorowych (rysunek 2). Następnie należy wybrać konfigurację budowania projektu (*build*) w oknie *Configurations*. Typowo są zdefiniowane dwie konfiguracje *Debug* oraz *Release*. Zazwyczaj nie ma potrzeby włączania opcji *Show All Project Types* i *Show All Configuration*. Włączając one pokazywanie dodatkowych opcji środowiska. Po kliknięciu na przycisk *Next* pokazywane są w oknie *Referenced Projects* inne projekty zapisane w tym samym folderze roboczym (*workspace*) projektów. Należy je wybrać tylko przy tworzeniu projektów zależnych (*dependencies*). Typowo nie należy zmieniać ustawień domyślnych.

Po kliknięciu na przycisk *Next* pojawia się okno parametrów projektu z ustawieniami domyślnymi. Dla wybranego układu procesorowego należy odpowiednio ustawić parametry (rysunek 3):

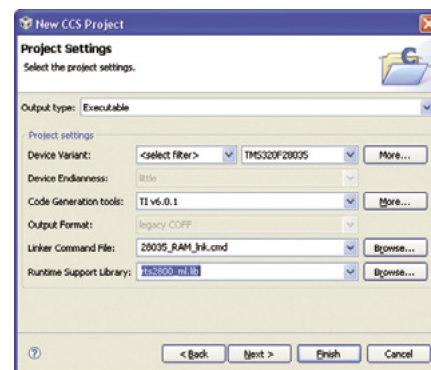
- Z listy *Output type* należy wybrać rodzaj projektu: wykonywalny (Executable).
- Z listy *Device Variant* należy wybrać typ układu procesorowego: np. TMS320F28035.



Rysunek 1. Okno tworzenia nowego projektu środowiska CCSv4



Rysunek 2. Okno wyboru typu nowego projektu środowiska CCSv4



Rysunek 3. Okno ustawień parametrów nowego projektu środowiska CCSv4 z ustawieniami dla układu procesorowego F28035

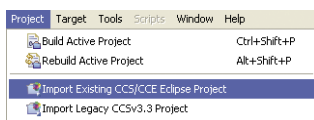
- Z listy *Code Generation tools version* należy wybrać wersję narzędzi programowych. Typowo wybiera się najnowszą wersję.
- Z listy *Linker Command File* można wybrać dla wybranego typu układu procesorowego odpowiedni plik konfiguracji pamięci dla linkera, np. 28035_RAM_lnk.cmd. Można pozostawić puste pole a plik konfiguracji pamięci dołączyć do projektu. Projekt typowo ma dołączonych kilka plików konfiguracji pamięci.
- Z listy *Runtime Support Library* można wybrać odpowiednią bibliotekę. Dla wybranego układu procesorowego TMS320F28035 odpowiednia jest biblioteka rts2800_ml.lib. Można pozostawić puste pole a bibliotekę dołączyć do projektu.

Parametry projektu można potem zmieniać. Po kliknięciu na przycisk *Finish* nowy projekt jest pokazywany w oknie *C/C++ Project* perspektywy *C/C++* i ustawiany jako aktywny.

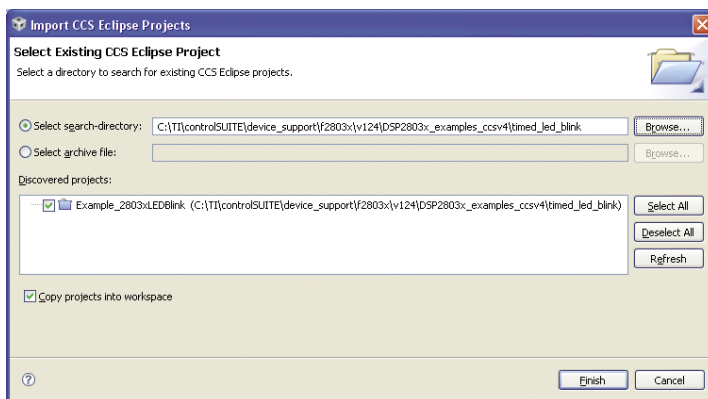
Importowanie istniejącego projektu

Tworzenie nowego projektu jest dosyć pracochłonne. Za każdym razem trzeba powtórzyć te same czynności konfiguracji narzędzi kompilacji oraz ogólnej konfiguracji układu procesorowego. Łatwiejszym sposobem rozpoczęcia pracy jest użycie gotowego (działającego!) przykładowego projektu i zmodyfikowanie go do swoich potrzeb.

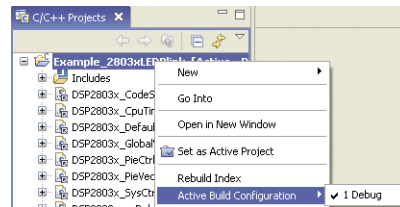
W celu uruchomienia projektu CCSv4 należy po uruchomieniu środowiska CCSv4 wybrać z menu pozycję *File → Import Existing CCS/CCE Eclipse Project* (rysunek 4). W oknie *Import* należy określić ścieżkę dostępu (root directory) do plików projektu. Pokazywane są wtedy dostępne projekty



Rysunek 4. Menu *Project → Import Existing CCS/CCE Eclipse Project* środowiska CCSv4



Rysunek 5. Okno importowania projektu środowiska CCSv4



Rysunek 6. Wybór konfiguracji budowania projektu środowiska CCSv4

we wskazanej lokalizacji (rysunek 5). Gdy zaznaczony jest wybór *Copy Project into workspace* to cały folder projektu zostanie przepisany do aktualnego foldera roboczego. W przeciwnym wypadku otwierany jest projekt we wskazanej lokalizacji. Wtedy wszystkie zmiany będą wprowadzane w plikach źródłowego projektu. Po kliknięciu na przycisk *Finish* struktura projektu jest pokazywana w oknie *C/C++ Projects* perspektywy *C/C++*. Projekt jest ustawiany jako aktywny.

Konfiguracje budowania projektu

Przełączanie pomiędzy konfiguracjami budowania projektu można wykonać poprzez kliknięcie prawym klawiszem na nazwę projektu w oknie edycyjnym pliku źródłowego projektu pokazywanego w perspektywie *C/C++*. Z podręcznego menu należy wybrać pozycję *Active Build Configuration* i z listy wybrać konfigurację do aktywowania (rysunek 6).

Po załadowaniu projektu wybrana jest automatycznie jedna z dostępnych konfiguracji budowania projektu. Należy zwrócić uwagę, czy jest ona odpowiednia. Często wybierana jest konfiguracja *Release*, która jest nieprzydatna przy debugowaniu programu i należy ją zmienić na *Debug*.

Migracja istniejącego projektu ze środowiska CCSv3.3 do CCSv4

Po uruchomieniu środowiska CCSv4 należy w celu wykonania migracji projektu CCSv3.3 wybrać z menu pozycję *File → Import Legacy CCSv3.3 Project*. Projekty CCSv4 oraz CCSv3.3 są bardzo podobne. Powinny się otwierać raczej bez większych problemów.

Dodawanie plików z kodem źródłowym do projektu

Dodanie pliku do projektu można wykonać na trzy sposoby:

- Utworzenie nowego pliku źródłowego.
- Dodanie (add) do projektu istniejącego pliku źródłowego. Plik jest kopiowany z lokalizacji źródłowej do foldera projektu.
- Dołączenie (link) do projektu istniejącego pliku źródłowego. Plik pozostaje w lokalizacji źródłowej.

W celu utworzenia nowego pliku źródłowego CCSv4 należy wybrać z menu pozycję *File → New → Source File*. W polu *Source Folder* otworzonego okna należy wybrać folder gdzie przechowywane są pliki źródłowe bieżącego projektu (rysunek 7). Automatycznie pokazywana jest nazwa folderu projektu. W polu *Source File* należy wpisać nazwę pliku z rozszerzeniem.

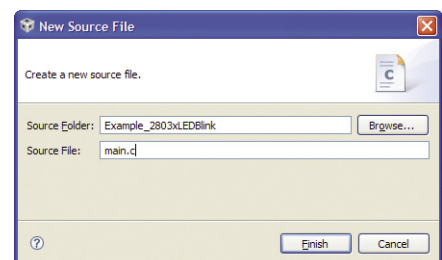
Po kliknięciu na przycisk *Next* otwierane jest puste okno edycyjne o podanej wcześniej nazwie. W celu dodania/dołączenia istniejącego pliku źródłowego do projektu CCSv4 należy wybrać z menu pozycję *Project → Add Files to Active Project*. Następnie trzeba wskazać plik.

Uwaga: Nie należy próbować dodawać do projektu plików nagłówkowych *.h. Te pliki są automatycznie dodawane do projektu w trakcie budowania projektu (*build*).

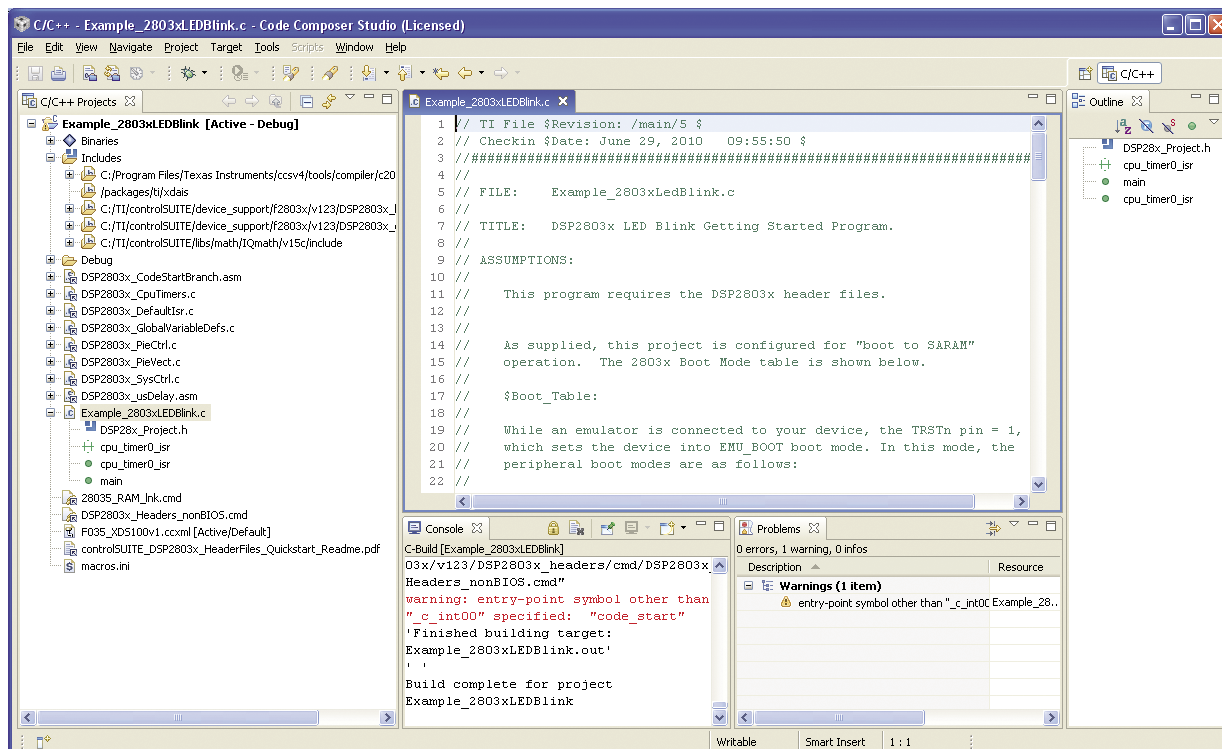
Edytowanie kodu

Środowisko CCSv4 posiada wbudowany edytor z kolorowaniem kodu. Plik źródłowy kodu programu można otworzyć do edycji poprzez dwukliknięcie na nazwę pliku w oknie *C/C++ Projects* perspektywy *C/C++* środowiska CCSv4. Otwierane jest wtedy okno edycyjne z nazwą otwieranego pliku (rysunek 8). Okno edycyjne jest otwierane w perspektywie *C/C++* oraz w perspektywie *Debug*.

Sporym ułatwieniem jest pokazywanie w oknie edycji typu i aktualnej zawartości zmiennej (prostej) lub symbolu po najechaniu na niego kursorem (bez klikania). Jest to aktywne po załadowaniu pliku wynikowego programu do pamięci układu procesorowego i zatrzymaniu wykonywania programu w obrębie kodu źródłowego pokazywanego w oknie. Innym ułatwieniem jest auto-upełnianie.



Rysunek 7 Okno wstawiania nowego pliku źródłowego do projektu środowiska CCSv4



Rysunek 8. Okno perspektywy C/C++ po wykonaniu budowania projektu w środowisku CCSv4

Budowanie projektu

Operację budowania aktywnego projektu można wywołać w różny sposób: ręcznie lub automatycznie. Można wykonać budowanie (ponowne) całego projektu lub wykonać budowanie inkrementacyjne.

Wykonanie samego budowania projektu

W perspektywie C/C++ można wybrać z menu opcję *Project* → *Rebuild Active Project*. Powoduje to wykonanie operacji budowania wszystkich projektów otwartych w CCSv4. Postęp pracy jest pokazywany w oknie *Build Project*. Otwierane jest okno *Console* w którym pokazywane są informacje produkowane przez narzędzia generacji kodu (*Code Generation Tools*). Po zakończeniu operacji budowania projektu otwierane jest okno *Problems* w którym pokazywane są informacje o błędach i ostrzeżeniach (rys. 8).

Dostępna jest również z menu opcja *Project* → *Build Active Project*. Powoduje to wykonanie operacji budowania inkrementacyjnego wszystkich projektów otwartych w CCSv4.

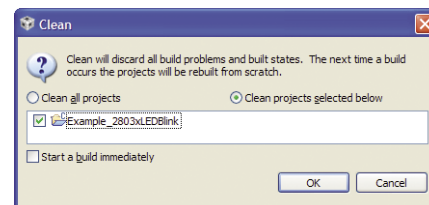
Po pomyślnym zakończeniu operacji budowania projektu nie jest wykonywane ładowanie kodu wynikowego do układu procesorowego docelowego. Środowisko CCSv4

nie musi być wcale dołączone do układu procesorowego.

Wykonanie budowania projektu powoduje wygenerowanie nowego foldera. Ma on typowo nazwę konfiguracji budowania projektu – czyli np. *Debug*. Jest on tworzony w folderze podstawowym projektu (w którym są umieszczone pliki źródłowe projektu). W utworzonym folderze znajduje się ładowny plik kodu wynikowego *.out. Można tam również znaleźć bardzo przydatny plik mapy *.map.

Wykonanie budowania projektu z uruchomieniem debugera

Wykonanie w perspektywie C/C++ polecenia *Debug Active Project* (menu *Target* → *Debug Active Project*) powoduje wykonanie budowania inkrementacyjnego aktywnego projektu, uruchomienie debugera, automatyczne dołączenie debugera do docelowego układu procesorowego oraz załadowanie kodu wynikowego (programu) do układu procesorowego. Otwierana jest również perspektywa *Debug*. Tak samo jest po przyśnięciu w perspektywie C/C++ przycisku *Debug*. Wykonanie tej operacji wymaga wcześniejszego utworzeniu sprzętowej konfiguracji docelowej. Zostanie to omówione w następnym artykule.



Rysunek 9. Okno edycyjne wyboru projektu do wykonania procedury czyszczenia projektu

Czyszczenie projektu

Z menu *Project* → *Clear* można uruchomić procedurę czyszczenia (*clear*) projektu. Pozwala ona na usunięcie plików i folderów (np. */Debug*) wygenerowanych przy wcześniejszym budowaniu projektu. Otwierane jest okno dialogowe *Clean* w którym należy kliknąć (zaznaczyć) na jeden kwadracik na lewo od wybranego projektu (rysunek 9). Następnie należy kliknąć na przycisk *OK*. Operacja jest bardzo przydatna w przypadku występowania błędów działania procedury budowania projektu. Wyczyszczenie i ponowne zbudowanie projektu pomaga w takich sytuacjach.

Henryk A.Kowalski
kowalski@ii.pw.edu.pl

REKLAMA

<http://forum.ep.com.pl>