

Code Composer Studio v4 (1)

Kurs instalowania, konfigurowania i użytkowania

Code Composer Studio (CCS, CCStudio) jest zintegrowanym środowiskiem projektowym – IDE (Integrated Development Environment) dostarczanym przez firmę Texas Instruments. CCSv4 jest przeznaczony dla procesorów różnych rodzin: ARM, C28x, C54x, C55x, C6000, DaVinci, MSP430, Stellaris, TMS470, TMS570, Sitara, oraz OMAP. Jest to zupełnie nowa wersja utworzona z użyciem środowiska Eclipse (i języka Java). Różni się bardzo od poprzedniej wersji CCSv3.3.

W wielu rozmowach z użytkownikami wersji CCSv3.3 wyrażany jest pogląd, że praca w środowisku programowania CCSv4 jest bardzo trudna i wymaga poświęcenia dużo czasu na nauczenie się sprawnego użytkownika środowiska. To prawda, że rozpoczęcie pracy z pierwszą wersją CCSv4.0 zajęło mi 5 tygodni. Do tego musiałem napisać własny, praktyczny przewodnik do pracy z tą wersją. Ale po 3 miesiącach polubiłem go, a po ponad 2 latach intensywnej pracy w środowisku CCSv4 spróbuję pokazać, że jeśli użytkowałeś wersję CCSv3.3, to rozpoczęcie pracy z CCSv4 nie musi być wcale trudne. Już od dwóch lat studenci kierunku informatyka Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej pracują z programem w wersji CCSv4 i bardzo go sobie chwala.

Właśnie mijają dwa lata od wprowadzenia przez firmę Texas Instruments nowej wersji środowiska uruchomieniowego CCSv4 przeznaczonej dla wielu rodzin procesorów. W tym czasie zostały usunięte błędy młodości i CCSv4 stał się stabilną platformą programowania.

Pomimo dosyć kiepskiego udokumentowania, uważam, że CCSv4 jest dla programisty bardzo przydatnym środowiskiem programowym. I w wielu miejscach przewyższa starą wersję CCSv3.3. Dlatego warto zainwestować czas i przenieść się do nowej wersji. Tym bardziej, że producent (Texas Instruments) zaprzestał wspierania CCSv3.3. A pojawiła się już bardzo rozbudowana beta wersja CCSv5.

Sprawne użytkowanie środowiska CCSv4 wymaga zmiany przyzwyczajeń dla użytkowników wersji CCSv3.3. Jednak rozpoczęcie pracy nie musi być trudne. Trzeba poznać kilka ustawień parametrów środowiska i wykonać kilka sekwencji operacji. Najlepiej z użyciem przykładowych projektów. Zdobyte doświadczenie pozwoli na dalszą samodzielną pracę ze swoimi projektami.

Wersje CCSv4

Dostępne są dwie wersje CCSv4 różniące się liczbą obsługiwanych rodzin procesorów:

- **Platinum** – obsługuje rodziny ARM, C28x, C54x, C55x, C6000, DaVinci, MSP430, Stellaris, TMS470, TMS570, Sitara, oraz OMAP
- **Microcontroller (Core)** – obsługuje rodziny C28x, MSP430, Cortex-R4F oraz Stellaris (Cortex-M3)

Obie wersje są przeznaczone dla komputera PC z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7, Vista, XP lub 2000. Przygotowywana jest wersja dla systemu Linux.

Pliki instalacyjne CCS nazywane są na stronie *Wiki* dla Code Composer Studio v4 jako obrazy (CCS image) są obrazami docelowej struktury instalacji.

Dla CCSv4 są dostępne dwie wersje darmowych licencji:

- **CCStudio Platinum (Evaluation License)** – Wersja **pełna ewaluacyjna** (30 dni) z możliwością przedłużenia o 90 dni. Daje to darmowe użytkowanie próbne przez 120 dni.
 - **CCStudio Microcontroller (Code Size Limited)** – Darmowa wersja ewaluacyjna **dla mikrokontrolerów** z ograniczeniem rozmiaru kodu wynikowego do 32 kB dla rodziny TMS320C2800 oraz 16 kB dla rodziny MSP430. Nie ma ograniczenia czasowego. Praktyka pokazuje, że nie ma ograniczeń rozmiaru kodu gdy ze środowiskiem CCSv4 jest używany emulator sprzętowy klasy XDS100.
- Dla CCSv4 są dostępne dwie odmiany licencji płatnych dla wersji Platinum i Microcontroller:
- **Node Locked License:** – **Przeznaczona do zainstalowania CCSv4 i używania na jednym komputerze.**
 - **Floating License:** **Przeznaczona do zainstalowania CCSv4 na kilku komputerach.** Użytkowanie jest możliwe jednocześnie na określonej liczbie komputerów podanej w licencji.

UWAGA. Jest specjalna promocyjna oferta dla uczelni. W jej ramach można uzyskać CCSv4 w wersji Floating z licencją na 100 stanowisk. Wersja ta kosztuje 500 USD, ale można ją również uzyskać dla uczelni za darmo. Szczegóły są podane na stronie <http://www.ti.com/university>.

Środowisko CCSv4 ma następujące wymagania:

- **Pamięć RAM:** 1 GB minimum, 4 GB – zalecane.
- **Przestrzeń dyskowa:** 300 MB minimum, 2 GB – zalecane.
- **Procesor:** 1,5 GHz minimum, Dual core – zalecane.
- **System operacyjny:** Windows XP SP3, Windows Vista, Windows 7.

Obecnie (połowa 2011) jest dostępne środowisko w wersji CCSv4.2.3. Na koniec roku 2011 zapowiadana jest również wersja CCSv5. Ma ona mieć funkcjonalność bardzo zbliżoną do wersji CCSv4 ale będzie pracować z systemem Windows i Linux. Bardziej aktualnych informacji trzeba szukać na stronie Instruments <http://processors.wiki.ti.com/>, kategoria Code Composer Studio v5.

Do tworzenia programów w środowisku CCSv4 przeznaczonych dla procesorów rodziny TMS320C2000 potrzebny jest również pakiet programowy controlSUITE.

Pobieranie pliku instalacyjnego środowiska CCSv4

Instalowanie środowiska programowego CCSv4 na komputerze z systemem Windows typowo wymaga wykonania kilku kroków:

- Zarejestrowanie użytkownika w systemie *my.TI*.
- Pobranie pliku instalacyjnego.
- Instalowanie CCSv4.
- Wykonania aktualizacji środowiska CCSv4.

Do pracy środowiska CCSv4 potrzebna jest licencja. Jeśli zostanie zainstalowana darmowa wersja *Microcontroller Core* środowiska to nie są wymagane od użytkownika dodatkowe działania. W przypadku pełnej wersji środowiska wymagane jest aktywowanie licencji. Jest to dokładnie opisane na stronie *Wiki* firmy Texas Instruments <http://processors.wiki.ti.com/> (kategoria CCS).

Pobranie pliku instalacyjnego CCSv4 oraz aktualizacja środowiska wymaga rejestracji w systemie *my.TI*. Rejestracja przydaje się również podczas pobierania innych plików z tej witryny. Najlepiej wejść na stronę główną witryny <http://www.ti.com>.

Dodatkowe informacje i źródła informacji

Nie ma żadnego spójnego opisu ani podręcznika do CCSv4. Przydatne informacje można znaleźć na kilku stronach internetowych oraz w pomocy samego środowiska. Należy jednak zaznaczyć, że zarówno nazwa jak i adres sieciowy stron ulegają zmianom.

<http://www.ti.com/ccs>

Strona produktu: *CCSv4 product folder – Code Composer Studio (CCStudio) Integrated Development Environment (IDE) v4.x* Tutaj są zamieszczone informacje o aktualnej wersji środowiska CCS oraz odnośniki do innych stron.

<http://focus.ti.com/mcu/docs/mcuproductcontentnp.tsp?sectionId=95&familyId=916&tblId=2656>

Istotne informacje dotyczące zastosowania CCS dla rodziny TMS320C2000 są zamieszczone na stronie *32 bit Real-time C2000™ Microcontrollers* zakładka *Software*. Najlepiej wystartować od strony głównej TI podążać za odnośnikiem *Microcontrollers (MCU)* a następnie *C2000* i wybrać zakładkę *Software*.

<http://processors.wiki.ti.com/index.php/CCSv4>

Podstawowym źródłem informacji o CCSv4 jest strona internetowa *TI Embedded Processors Wiki* kategoria *Code Composer Studio v4*. Jest to bazowa strona dokumentacji środowiska CCSv4. Znajdują się tu bardzo obszerne i często aktualizowane informacje. Tutaj znajduje się rozbudowany indeks odnośników do stron z opisem różnych zagadnień. Opis jest bardzo szczegółowy (ale niekompletny) i dotyczy sposobu wykorzystania poszczególnych funkcji i operacji dostarczanych przez środowisko. Ale nie ma opisu w jakim celu ich użyć, w jakiej kolejności i w jakim kontekście. Zamieszczony opis nie nadąża za szybkimi zmianami kolejnych wersji środowiska. Dodatkowym utrudnieniem jest brak pełnego indeksu tematycznego, bo mechanizmy wyszukiwania niezbyt dobrze spełniają tę rolę.

http://processors.wiki.ti.com/index.php/System_Requirements

Aktualne informacje o wymaganiach instalacyjnych aktualnej wersji CCS są zamieszczone na stronie *TI Embedded Processors Wiki* kategoria *System Requirements*.

http://processors.wiki.ti.com/index.php/Download_CCS

Aktualne informacje o wersjach instalacyjnych CCS (CCSv3.3, CCSv4, CCSv5) oraz pliki do pobrania są zamieszczone na stronie *TI Embedded Processors Wiki* kategoria *Download CCS*.

Dostępna jest także pomoc środowiska CCSv4 z menu *Help* → *Help Contents*. Udostępnia ona praktyczne i aktualne (w miarę) opisy środowiska i porady jak wykonać wiele działań.

Dostępne jest również forum dyskusyjne *TI E2E Community Forum (CCS)* <http://e2e.ti.com/>. Należy podążać za hasłem *Development Tools* a następnie *Code Composer Studio*. Można tam znaleźć informacje i odpowiedzi na najbardziej gorące pytania.

[ti.com/](http://www.ti.com/) firmy Texas Instruments. Należy kliknąć na odnośnik *my.TI Login* w menu na górze głównej strony (połowa 2011). Należy kliknąć na odnośnik *Create a my.TI Account* i przeprowadzić procedurę rejestracji. Logowanie w systemie *my.TI* jest wykonywane na stronie o nazwie *my.TI Account*. Pozwala ona na ustawianie (i zmianę) profilu użytkownika. Określa on np. temat i zakres przysyłanych elektronicznie wiadomości.

Pobieranie plików instalacyjnych CCSv4 najlepiej zacząć od strony produktu <http://www.ti.com/ccs>. Odnośniki do pobrania plików instalacyjnych różnych darmowych wersji CCSv4 są zamieszczone na stronie: http://processors.wiki.ti.com/index.php/Download_CCS

Są dostępne dwie wersje plików instalacyjnych (image) do pobrania:

- *Platinum* – oznaczane jako DVD image.
- *Microcontroller Core* – oznaczane jako Code Size limited (MSP430 and C28x).

Pliki do pobrania są raczej duże: ok. 400MB wersja *Microcontroller* i ponad 1.1GB wersja *Platinum*. Po kliknięciu na odpowiedni odnośnik przeprowadzane jest logowanie w systemie *my.TI*. Po pomyślnym zalogowaniu wyświetlany jest formularz zamówienia (**rysunek 1**). U dołu formularza wymienione są warunki eksportu programu poza granicę USA. Warto się z nimi zapoznać. Należy dokładnie wypełnić wszystkie pola, zaznaczyć opcję *Yes* i kliknąć na przycisk *Submit*. Jeśli zgłoszenie zostanie zaakceptowane to na następnej stronie pojawi się przycisk *Download*. Po jego naciśnięciu automatycznie rozpoczyna się pobieranie pliku.

Podczas powyższego postępowania przeglądarka internetowa musi obsługiwać połączenia

bezpieczne. Związane z tym problemy mogą uniemożliwić automatyczne rozpoczęcie pobierania pliku. Jednak dodatkowo zostanie przysłany list e-mail w którym zamieszczony jest aktywny 72 godziny odnośnik do pobrania pliku.

Instalowanie środowiska CCSv4

Zostanie opisane instalowanie darmowej wersji *Microcontroller Core* środowiska CSv4. Nie wymaga ona aktywowania licencji. Pobrany (spakowany) plik instalacyjny należy rozpakować. Następnie należy uruchomić program *exe* o tej samej nazwie. Uruchomienie tego programu powoduje rozpoczęcie procesu instalowania CCSv4 w systemie Windows.

Instalowanie Code Composer Studio v4 dla systemu operacyjnego Windows odbywa się z użyciem instalatora podobnego do typowego instalatora systemu Windows. Instalowanie jest raczej długie (ale łatwe) i wymaga wielu dostępów do sieci Internet. W każdym oknie po ewentualnym ustawieniu parametrów wyboru należy kliknąć przycisk *Next (Dalej)*. Następnie należy wybrać akceptację warunków licencji CCSv4. Środowisko CCSv4 jest domyślnie instalowane w folderze

C:\Program Files\Texas Instruments\ccsv4. Nie należy zmieniać tej lokalizacji, gdyż praktyka pokazuje, że wiele instalowanych później następnym programów i uzupełnień środowiska domyślnie się do niej odwołuje (bez możliwości zmiany). W kolejnym oknie można wybrać wersję (Edition) instalowanego środowiska. Domyślnie wybrana jest wersja *Microcontroller*, która obsługuje układy procesorowe rodziny MSP430 oraz C2000. Następnie otwierane jest okno pozwalające na ustawienie szczegółów instalacji. Typowo nie ma potrzeby wykonywania większych zmian. Wybrane szczegółowe ustawienia instalacji można zweryfikować w następnym oknie. Po przyciśnięciu przycisku *Next (Dalej)* rozpoczyna się automatyczne instalowanie środowiska. Pomyślne zakończenie instalacji jest sygnalizowane ostatnim oknem w którym należy kliknąć na przycisk *Finish (Zakończ)*.

Po zainstalowaniu środowiska CCSv4 zostanie pokazane na pulpicie komputera pięć ikon, z których jest najważniejsza ikonka skrótu *Code Composer Studio v4* służy do uruchamiania CCSv4 i wskazuje na „*C:\Program Files\Texas Instruments\ccsv4\eclipse\ eclipse.exe*”.

Najlepiej po zainstalowaniu środowiska CCSv4 ponownie uruchomić system Windows. Jest to potrzebne do poprawnego działania sterowników scalonego konwertera FT2232 emulatora klasy XDS100.

Aktualizowanie środowiska CCSv4

W trakcie uruchamiania środowiska CCSv4 sprawdzana jest automatycznie dostępność aktualizacji w sieci Internet. Jest to wykonywane dla wszystkich adresów aktualizacji instalacji. Można samodzielnie przeprowadzić aktualizację środowiska CCSv4. W menu należy wybrać *Help* → *Software Updates*. Następnie są dwie możliwości: *Manage Configuration* oraz *Find and Install*.

Po wybraniu opcji *Manage Configuration* otwierane jest okno *Produkt Configuration (rysunek 2)*.

To download:

- If you are approved, a **DOWNLOAD BUTTON** will appear.
- If you are not immediately approved, a message will appear after this form; **Software may be delayed 1-2+ business days.**
- This software requires U.S. Government export approval before download.
- To AVOID delays, please provide complete information and do NOT use abbreviations
- Use apologies for any inconvenience.

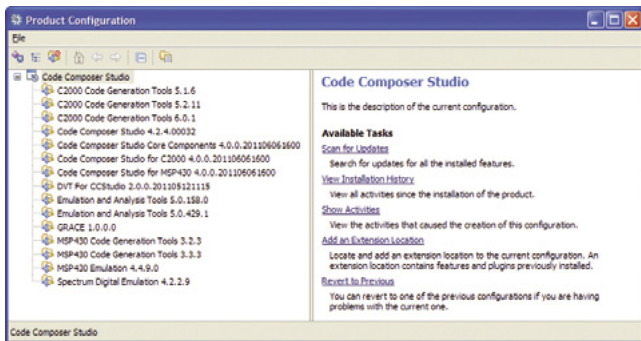
U.S. Government export approval: All fields are Required

First name:	<input type="text" value="Henryk"/>
Last name:	<input type="text" value="Kowalski"/>
Your email address:	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>
Confirm email address:	<input type="text" value="XXXXXXXXXXXXXXXXXX"/>
Your full company/university name:	<input type="text" value="Instytut Informatyki PW"/>
Your company/university website:	<input type="text" value="i.pw.edu.pl"/>
Country this evaluation will be conducted in:	<input type="text" value="Poland"/>
What end-equipment/application will you use this software for:	
<input type="checkbox"/> AV Receivers	<input type="checkbox"/> Biometrics
<input type="checkbox"/> Digital Still Camera/DVR	<input type="checkbox"/> Military
<input type="checkbox"/> Portable Media Devices	<input type="checkbox"/> Radar
<input type="checkbox"/> Security	<input type="checkbox"/> Streaming Media
<input type="checkbox"/> Video Conferencing	<input type="checkbox"/> Video Infrastructure Broadcast Video
<input type="checkbox"/> VoIP Solutions	<input type="checkbox"/> WIRAX/Wireless
Other: <input type="text" value="Education"/>	
How this software will be used:	<input type="text" value="Class lab exercise"/>

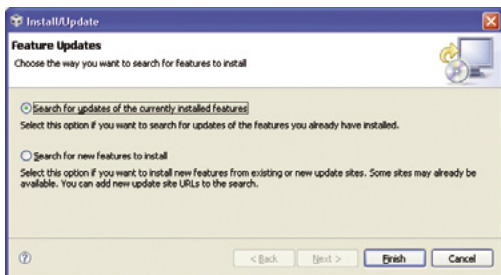
I certify that the following is true:

- (a) I understand that this Software/Tool is subject to export controls under the U.S. Commerce Department's Export Administration Regulations ("EAR/EARIT").
- (b) I am NOT located in Cuba, Iran, North Korea, Sudan or Syria. I understand these are prohibited destination countries under the EAR or U.S. sanctions regulations.

Rysunek 1. Formularz zamówienia pliku instalacyjnego środowiska CCSv4 (fragment)



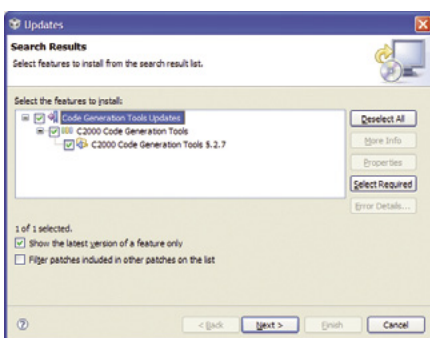
Rysunek 2. Okno aktualizacji środowiska CCSv4



Rysunek 3. Okno rozpoczynania aktualizowania środowiska CCSv4

W lewym panelu okna pokazane są aktualnie zainstalowane składniki środowiska CCSv4. Wybranie w prawym panelu odnośnika *Scan for Updates* daje taki sam efekt jak wybranie następnej opcji z menu *Help* → *Software Updates* → *Find and Install*. Po jej wybraniu otwierane jest okno *Install/Update* (rysunek 3).

Po wybraniu pierwszej opcji i zakończeniu sprawdzania dostępności aktualizacji wyświetlane jest okno *Updates* (rys.4). W oknie pokazana i wybrana jest aktualizacja (*Service Release*) wersji środowiska CCSv4. Po naciśnięciu *Next* pokazywane jest okno z informacją o wybranych elementach aktualizacji. Po wybraniu



Rysunek 4. Okno aktualizowania środowiska CCSv4



Rysunek 5. Okno edycyjne ustawiania lokalizacji folderu roboczego projektu środowiska CCSv4

akceptacji warunków licencji i przyciśnięciu *Next* pokazywane jest okno do wskazania lokalizacji instalacji CCSv4. Typowo nie ma potrzeby zmian pokazywanej ścieżki. Po naciśnięciu *Finish* pobierane są pliki aktualizacji komponentów CCSv4 jak np. CGT, IDE, itd. Po zakończeniu transmisji plików pokazywane jest okno informacyjne. Można wtedy przerwać instalowanie aktualizacji lub zaakceptować instalowanie – przycisk *Install All*. Po zakończeniu pracy instalatora pokazywane jest ostatnie okno informacyjne. Wybranie w oknie opcji *Yes* powoduje zamknięcie środowiska CCSv4 i rozpoczęcie instalowania plików aktualizacji. Aktualizacja wygląda podobnie jak przy pierwszym instalowaniu środowiska CCSv4. Postęp instalowania kolejnych składników jest wyświetlany w oknie.

Następnie jest ponownie uruchamiane środowisko CCSv4.

Uruchamianie środowiska CCSv4

Działanie środowiska CCSv4 wymaga określenia czterech ścieżek dostępu:

1. Ścieżka do pliku licencji. Wskazywana jeden raz przy aktywacji licencji.
2. Ścieżka folderu roboczego (workspace). Wskazywana każdorazowo przy uruchamianiu środowiska CCSv4.
3. Ścieżka folderu projektu. Wskazywana jeden raz dla używanego folderu roboczego przy tworzeniu/otwieraniu projektu w środowisku CCSv4. Definiuje ona folder podstawowy (root) projektu.

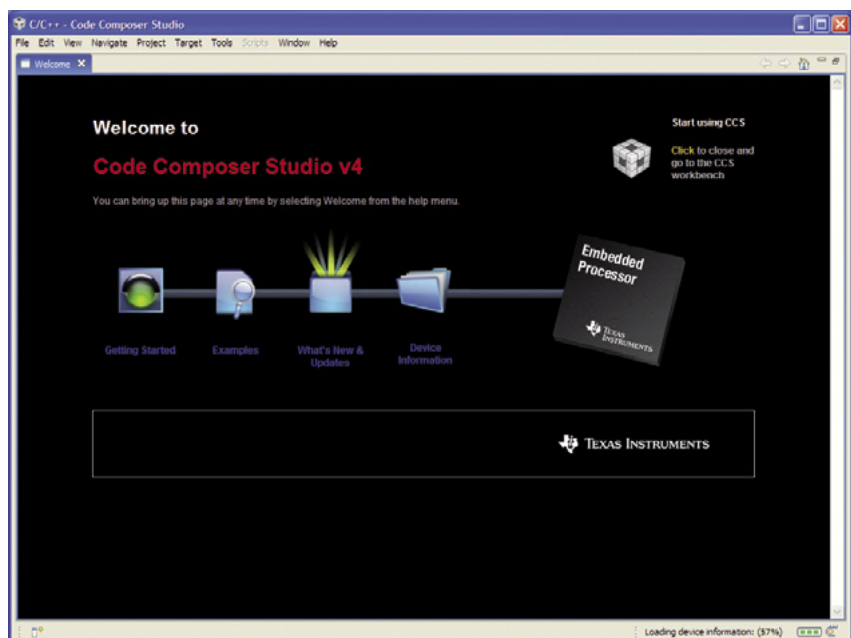
4. Ścieżka foldera pliku konfiguracji sprzętowego systemu docelowego (układu uruchomieniowego, płytki, układu procesorowego). Wskazywana jeden raz przy określaniu (tworzeniu) konfiguracji systemu docelowego dla projektu w środowisku CCSv4.

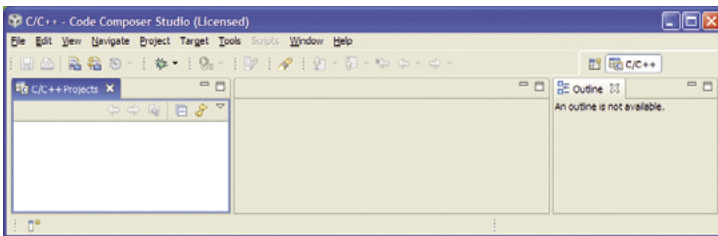
Po uruchomieniu środowiska CCSv4 i wyświetleniu rysunku powitalnego środowiska CCSv4 pokazywane jest okno edycyjne ustawiania lokalizacji folderu roboczego *Workspace Launcher* (rysunek 5).

Folder roboczy projektu (workspace) zawiera zapisane ustawienia indywidualne (konfigurację) środowiska CCSv4 dla projektu. Obejmuje to ustawienia projektu, ustawienia okien oraz markra zapisywane automatycznie przy zamykaniu CCSv4. Foldera roboczego nie można przenosić pomiędzy różnymi komputerami ponieważ zawiera on informacje specyficzne dla konkretnego komputera.

W oknie *Workspace Launcher* wpisz ścieżkę dla lokalizacji folderu (workspace) roboczego projektu (rysunek 5). Można ją też wskazać przy użyciu standardowego przycisku *Browse* systemu Windows. Zaznaczenie (włączenie) opcji *Use this as the default and do not ask again* oznacza pracę ze wspólnym folderem roboczym różnych projektów. Folder z projektem można umieścić w folderze roboczym. Ale nie odwrotnie. Przy ponownym uruchomieniu środowiska CCSv4 pokazywana jest w oknie *Workspace Launcher* ścieżka lokalizacji folderu roboczego używana przy ostatnim zamknięciu CCSv4.

Po kliknięciu na przycisk *OK* okna *Workspace Launcher* otwierane jest okno startowe środowiska CCSv4 (rysunek 6) i ładowane są poszczególne elementy środowiska. Można to obserwować na pasku postępu. Może to trwać dosyć długo i należy koniecznie poczekać na zakończenie inicjalizacji środowiska przed rozpoczęciem dalszej pracy.

Rysunek 6. Okno startowe *Welcome* środowiska CCSv4



Rysunek 7. Okno główne środowiska CCSv4 bezpośrednio po pierwszym uruchomieniu

Na środku okna *Welcome* jest pokazane graficznie menu główne (w html). Można w nim wybrać kilka pozycji. Pierwsza pozycja menu *Getting Started* udostępnia podstawowe informacje o środowisku. Jest tam np. odnośnik (link) do prezentacji pierwszego projektu. Dalej są zamieszczone odnośniki do innych przydatnych zasobów internetowych. Ostatnia pozycja *What's New & Updates* omawia aktualizowanie środowiska CCSv4.

Aby rozpocząć pracę z CCSv4 należy kliknąć na ikonkę CCSv4 (w prawym górnym rogu) lub na znak „x” na zakładce. Spowoduje to przejście do okna głównego środowiska CCSv4 (rysunek 7).

Zintegrowane środowisko graficzne CCSv4 jest również nazywane *Workbench*. Pozwala ono na łatwą integrację narzędzi do tworzenia i zarządzania zasobami aplikacji w jednolity sposób. Na górze okna głównego środowiska CCSv4 znajduje się standardowy pasek tytułu. Poniżej jest pasek menu. Na dole okna znajduje się pasek stanu. Na pasku stanu pokazywane są informacje o wybranych opcjach CCSv4.

Perspektywa C/C++

Interakcja z użytkownikiem jest w środowisku CCSv4 zorganizowana w postaci perspektywy (perspective). Perspektywa definiuje zbiór okien edycyjnych (editor) i okien roboczych (view) oraz określa zdefiniowanie ich wyglądu. Perspektywy są zorganizowane w postaci zakładek wyświetlanych w oknie głównym aplikacji (poniżej paska menu). Każda perspektywa ma własny pasek narzędzi. Dla perspektywy można określić własną organizację menu, pasków narzędzi i wyglądu. Można zmieniać ustawienia wyglądu środowiska CCSv4 z menu *Window*. Z tego menu można perspektywę zamknąć, otworzyć, zresetować, zmieniać ustawienia lub utworzyć własną perspektywę.

Środowisko CCSv4 po uruchomieniu nowego projektu ma standardowo otwartą perspektywę *C/C++*. Druga standardowa perspektywa *Debug* zostanie automatycznie otwarta po uruchomieniu debugera. Wszystkie perspektywy używają tych samych okien edycyjnych. Każda perspektywa określa zbiór zasobów środowiska CCSv4

ukierunkowany funkcjonalnie na określone zadanie lub rodzaj pracy. Podczas pracy w CCSv4 bardzo często jest przełączanie pomiędzy perspektywami.

Okno perspektywy jest podzielone na panele (ramki) mogące zawierać okna robocze lub edycyjne. Okna w panelu są zorganizowane w postaci zakładek. Same okna mogą również zawierać zakładki wewnętrzne. Każdy panel posiada pasek narzędzi. Zawiera on ikonki: minimalizuj, maksymalizuj, przywróć. Narzędzia okien mogą się integrować na jednym pasku z narzędziami panela.

Okno perspektywy C/C++ po otwarciu nowego projektu jest podzielone na trzy panele (rysunek 8). Lewy panel zawiera okno *C/C++ Project* (na osobnej zakładce). Prawy panel zawiera okno *Outline* (które początkowo jest nieaktywne). Ramka środkowa jest pusta.

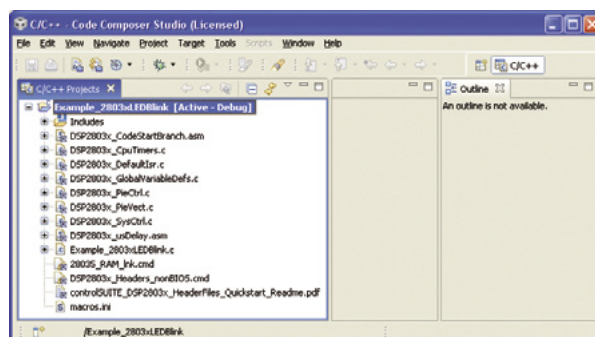
Po dołączeniu docelowego systemu, wykonaniu budowania projektu i uruchomieniu debugera widok w oknie perspektywy C/C++ bardzo się zmienia. Otwierane są nowe okna w dotychczasowych panelach (np. *Disassembly*) i nowe panele z nowymi oknami (np. *Console*, *Problems*). Jest duża liczba okien, które można otworzyć w perspektywie C/C++. Służy do tego menu *View*, menu *Help* oraz menu *Tools*. Najważniejsze okna zostaną dalej dokładnie omówione.

Okno C/C++ Projects

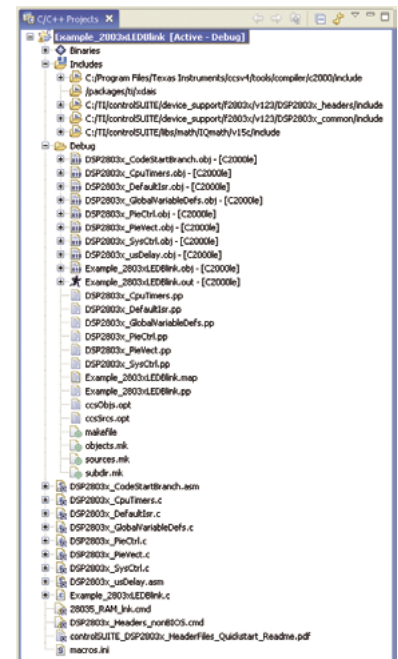
W oknie *C/C++ Projects* jest pokazywana struktura plików projektów przedstawiona w postaci drzewa (rysunek 9). Pozwala to na łatwą nawigację po zasobach projektu. Widok zmienia się w zależności od wykonywanych operacji. Zostaje on bardzo uszczegółowiony po wykonaniu budowania projektu.

Reprezentacja struktury katalogowej projektu jest podzielona na gałęzie:

- *Binaries* – Pokazywany jest plik wynikowy *.out po wykonaniu budowania projektu.
- *Includes* – Pokazywane są wszystkie foldery zawierające pliki włączane do projektu



Rysunek 8. Okno perspektywy C/C++ po otwarciu projektu środowiska CCSv4



Rysunek 9. Okno C/C++ Projects po wykonaniu operacji budowania projektu *Example_2803xLEDblink*. Aktywna konfiguracja budowania projektu – „Debug”

w opcjach operacji budowania projektu. Rozwinięcie (+) widoku powoduje pokazanie wszystkich plików typu *.h oraz *.inc folderu. Pokazywane są pliki używane i nie używane przez projekt.

- *Debug* – Pokazywane są wszystkie pliki debugowe, włączając pliki *.map i *.obj generowane podczas budowania projektu.
- Poniżej w drzewie pokazane są wszystkie pliki źródłowe projektu. Rozwinięcie (+) widoku struktury pliku powoduje pokazanie wszystkich deklaracji i definicji funkcji, plików nagłówkowych, nazw skrótów występujących w pliku. Dwukliknięcie na nazwę wybranego elementu tej listy powoduje otwarcie pliku w oknie edycyjnym i pokazanie do tego elementu w kodzie źródłowym.

Wygląd ikon po lewej stronie elementów drzewa jest modyfikowany w zależności od kontekstu. Na ikonki rodzaju pliku nakładane są ikonki pokazujące dodatkowe informacje. Pliki, które są połączone (link) z projektem mają nałożoną nakładkę w postaci strzałki. Po wykonaniu budowania projektu pliki w których wystąpiły błędy mają nałożoną nakładkę w postaci znaku „iks”.

Bardzo przydatne jest menu podręczne rozwijane po kliknięciu w oknie *C/C++ Projects* prawym klawiszem myszy na nazwę projektu. Menu daje dostęp do operacji na plikach: kasowanie, dodawanie (skopiowanie) do projektu (add), dołączanie (link) do projektu, ustawianie (wybór z kilku otworzonych) jako aktywny. Najbardziej istotny jest dostęp do okna ustawień parametrów (properties) projektu.

Henryk Kowalski, EP