

Nowa wizja „mikrowizji”

MDK-ARM (*Microcontroller Development Kit*) firmy Keil jest niewątpliwie najpopularniejszym oprogramowaniem narzędziowym dla mikrokontrolerów ARM i Cortex. Wynika to zarówno z jakości technicznej samego produktu, jak i wygody jego użytkowania. Dzięki temu środowisko IDE (*Integrated Development Environment*) μ Vision stało się standardem oprogramowania narzędziowego dla mikrokontrolerów. Sukces nie wstrzymuje jednak Keil’a przed pójściem dalej. W artykule zaprezentujemy ostatnią wersję μ Vision5, która wprowadza inne, nowe podejście w oprogramowaniu narzędziowym pokazujące wizję realizowaną przez firmę Keil.

Ruch na piątkę

Zmiany wprowadzone w wersji 5 polegają na nowej strukturze oprogramowania MDK. Zosta-

ło ono podzielone na rdzeń bazy MDK Core i – instalowane w zależności od potrzeb – pakiety oprogramowania, tzw. *Software Packs*. Niby

niewiele, ale ten ruch otwiera MDK na pakiety opracowywane przez innych producentów niż firma Keil, np. przez wytwórców półprzewodników lub przez samych użytkowników.

Strukturę oprogramowania pokazano na **rysunku 1**. Jego rdzeń tworzą:

- Środowisko IDE μ Vision zintegrowane z edytorem kontekstowym.
- Kompilator C/C++.
- Debugger μ Vision z opcją śledzenia realizacji kodu (Trace).
- Instalator pakietów programowych Software Pack.

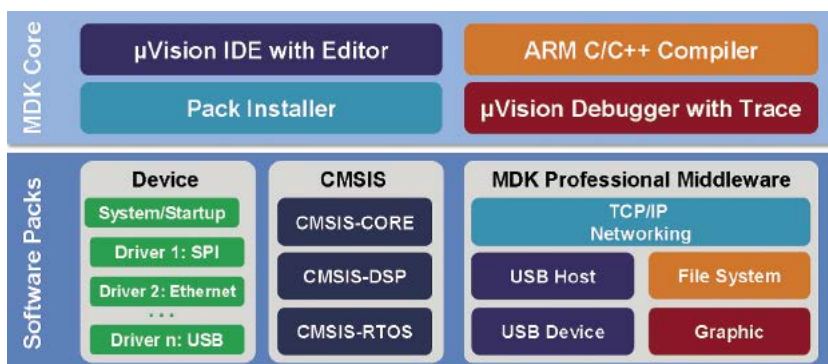
Ten ostatni jest nowym elementem odpowiedzialnym za aktualizowanie i dodawanie odpowiednich pakietów dla poszczególnych mikrokontrolerów i tworzonej aplikacji. Instalowane w zależności od potrzeb pakiety oprogramowania można podzielić na:

- Biblioteki mikrokontrolerów (*Device Packs*) zawierające kod startowy (inicjalizacyjny) i drivery wbudowanych układów peryferyjnych.
- Biblioteki CMSIS (*Cortex Microcontroller Software Interface Standard Pack*) zawierające standardowy interfejs, biblioteki DSP i jądro systemu czasu rzeczywistego RTOS.
- Biblioteki użytkowe (*Middleware Packs*) dostępne w wersji MDK-ARM Professional, a zawierające stos TCP/IP, stos USB, drivery CAN, system plików i biblioteki graficzne.

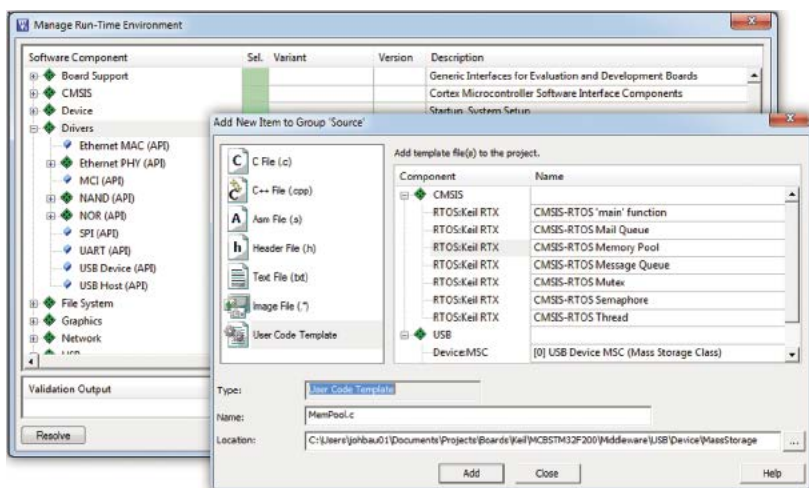
Zarządzanie tymi pakietami odbywa się poprzez wybór odpowiednich opcji we wbudowanym w środowisku μ Vision5 menadżerze Run-Time Environment (**rysunek 2**). Użytkownik odznaczając odpowiednie opcje konfiguruje środowisko programistyczne stosownie do wybranego mikrokontrolera i potrzeb swojego projektu. Ta konfiguracja jest zapamiętywana w menadżerze projektów MDK-ARM.

Wersję 5 Keil otwiera się na oprogramowanie dostarczane przez innych (**rysunek 3**). Do wcześniej wymienionych wariantów instalowanych pakietów oprogramowania należy dodać biblioteki firmowe tworzone przez samych użytkowników, więc źródłem pochodzenia bibliotek przestaje być jedynie producent oprogramowania narzędziowego. Może nim być wytwórca półprzewodników, któremu zależy na dostarczeniu klientom narzędzi przeznaczonych dla jego mikrokontrolerów. Może też nim być niezależna firma programistyczna tworząca programy komercyjne. Można więc wkrótce liczyć na poszerzoną ofertę Software Pack’ów.

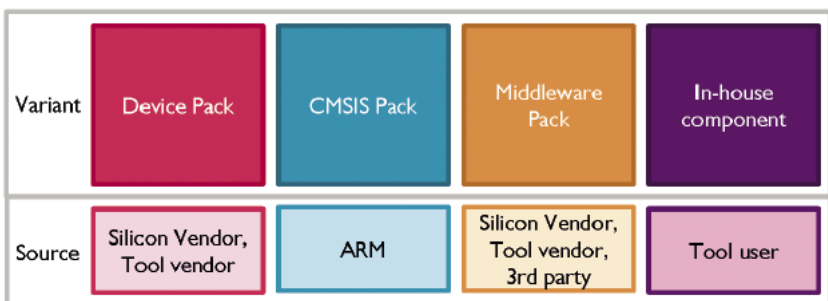
Jest oczywiście, że takie podejście wymusiło użycie otwartego standardu komponentów, tak aby niezależny programista mógł je tworzyć według zasad opisanych między innymi w notach aplikacyjnych AN250, AN251. Każdy pakiet zawiera też plik PDSC z opisem zawierają-



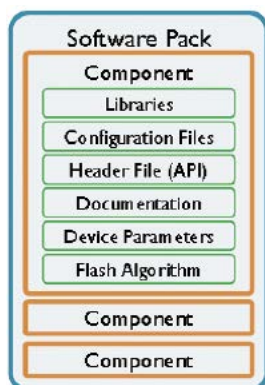
Rysunek 1. Struktura oprogramowania MDK-ARM Version 5



Rysunek 2. Ekran Run-Time Environment Manager



Rysunek 3. Warianty i źródła pochodzenia pakietów “Software Pack”

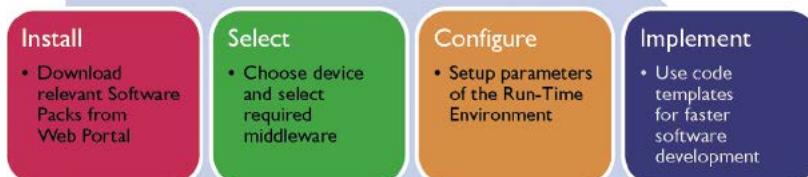


Rysunek 4. Struktura komponentu pakietu „Software Pack”

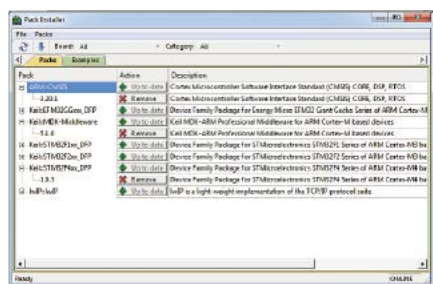
cym informacje o dostawcy, warunkach licencji, wersji. Ułatwia to zarządzanie pakietami i ich aktualizowanie (rysunek 4).

Cykl pracy w najnowszej wersji MDK-ARM należy rozpocząć od załadowania ze strony web dostawcy aktualnych pakietów Software Pack (rysunek 5 i rysunek 6). Ułatwia to wbudowany w środowisko μ Vision5 instalator, który sprawdza dostępne aktualizacje i przykładowe projekty. W postaci Software Pack'ów dostępne są też pewne szablonowe programowe ułatwiające tworzenie aplikacji. Po załadowaniu pakietów są one dostępne w menadżerze *Run Time Environment*. Klikając na odpowiednich polach wyboru wybieramy składniki potrzebne do aplikacji.

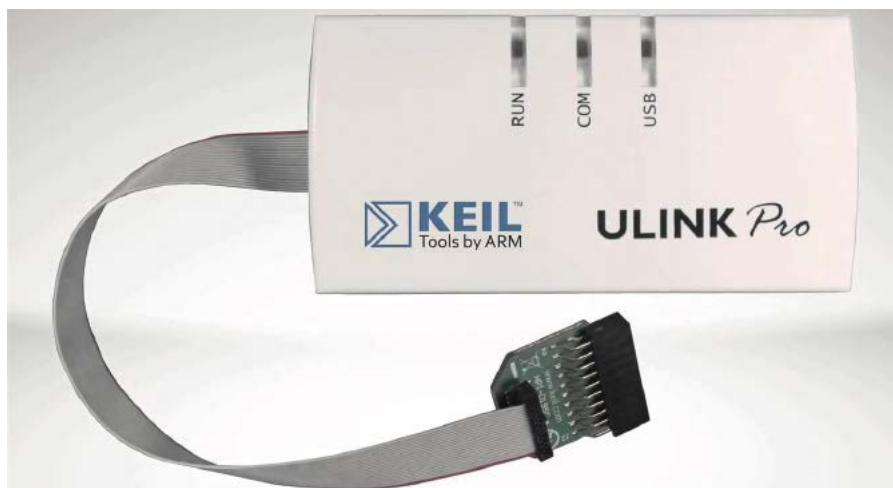
MDK-ARM w wersji 5 nie jest w pełni kompatybilny z wcześniejszymi wersjami. Żeby obsłużyć stare projekty lub gdy dla danego mikrokontrolera nie ma jeszcze opracowanych software pack'ów, należy doinstalować dodatkowy pakiet *Legacy Support*. Dalsza obsługa najnowszej wersji oprogramowania przebiega jak wcześniejszych. Nabyte doświadczenie będzie przydatne, a przyzwyczajeni nie trzeba zmieniać. Wygoda obsługi i dostępna on-line instrukcja kontekstowa zapewniają wysoką



Rysunek 5. Czynności wstępne



Rysunek 6. Ekran Software Pack Installer



Fotografia 7. ULINK-Pro adapter USB-JTAG

efektywność pracy. Efektywność tę podnoszą jeszcze nowe usprawnienia edytora z dynamiczną weryfikacją składni kodu źródłowego i „suflerem”.

Debugger też na piątkę

Wyjątkowo cenionym przez konstruktorów jest wbudowany, wyposażony w wiele użytecznych mechanizmów, debugger μ Vision. We współpracy z adapterami USB-JTAG sprzęgającymi komputer z układem aplikacyjnym umożliwia on zaprogramowanie pamięci Flash i uruchamianie oprogramowania w układzie docelowym, w rzeczywistych warunkach aplikacji. Najbardziej zaawansowany adapter ULINK-Pro firmy Keil (fotografia 7) pozwala na wykorzystanie w pełni funkcjonalności bloku ETM (*Embedded Trace Macrocell*) debugera *CoreSight* wbudowanego w strukturę mikrokontrolerów Cortex. Pozwala na śledzenie w czasie rzeczywistym, bez wstrzymywania procesora, śladu programu

fragmenty programu, które wymagają optymalizacji kodu lub zmian strukturalnych. Analiza pokrycia, czyli identyfikacja obszarów programu aplikacyjnego, które w trakcie uruchamiania zostały wykonane, a tym samym przetestowane, jest kluczowa dla certyfikacji kodu. Poszerza się zakres zastosowań, w których taka certyfikacja jest wymagana. Na pierwszy kwartał przyszłego roku zapowiadane są dalsze usprawnienia certyfikacji w postaci *Compiler Qualification Kit*. Zaawansowane mechanizmy debugingu i analizy kodu dostarczane z pakietem MDK-ARM ciągle stwarzają konstruktorom nowe perspektywy i otwierają nowe obszary zastosowań.

Dlaczego piątkę?

Podsumowując należy podkreślić, że nowa wersja MDK-ARM wnosi nową jakość. Zwiększa elastyczność oprogramowania poprzez obsługę nowych mikrokontrolerów za pomocą pakietów *Software Pack*, których otwarty standard pozwala na dodawanie komponentów oprogramowania opracowanych przez firmy niezwiązane z Keil i ARM oraz indywidualnych programistów. Koncepcja niezależnych od siebie pakietów w dłuższej upraszcza perspektywie zarządzanie projektami. Prostsze będzie aktualizowanie oprogramowania do nowych wersji i dla nowych układów. Prostsza będzie zamiana docelowego procesora. Kolejnym plusem jest zwiększenie efektywności. Szablonowe programowe, również te opracowywane przez użytkowników i przykładowe programy przyspieszą start nowych projektów. Kolejne zalety to wygodna selekcja komponentów i łatwy dostęp do powiązanej z nimi dokumentacji.

Myszę, że piątkę jest warta zainteresowania, a uaktualnienie oprogramowania jest w tym momencie korzystne. Zachęcamy do odwiedzenia strony <http://www2.keil.com/mdk5/>, pobrania najnowszej wersji MDK-ARM, sprawdzenia wersji ewaluacyjnej i kontaktu z firmą WG Electronics.

Tadeusz Górnicki
WG Electronics Sp. z o.o.
www.wg.com.pl