



# J-Link wylądował

*Firmy Segger nikomu nie trzeba przedstawiać - to uznany europejski producent oprogramowania i narzędzi przeznaczonych dla projektantów systemów embedded. Jednym z jej najbardziej znanych produktów jest interfejs J-Link. Możliwość kupna interfejsu J-Link „z półki” polskiego dystrybutora to z pewnością dobra wiadomość dla rodzinnych elektroników.*

W artykule przedstawiamy narzędziowy „złoty środek” dla programistów korzystających z mikrokontrolerów i mikroprocesorów z rdzeniami ARM: rodzinę interfejsów J-Link firmy Segger składającą się z pięciu urządzeń o zróżnicowanych możliwościach i odpowiadającym im cenach. Wszystkie prezentowane urządzenia są dostępne w ofercie handlowej sklepu KAMAMI.pl.



**Fot. 1.** J-Link - interfejs JTAG firmy Segger, obsługuje wiele rodzin mikrokontrolerów i współpracuje z większością popularnych środowisk programistycznych (cena ok. 1000 PLN netto)

## J-Link

J-Link pokazany na **fot. 1** to interfejs JTAG/SWD o uznanej w świecie renomie. Oferowany w cenie ok. 1000 PLN netto, obsługuje olbrzymią liczbę układów z rodzin: ARM7/9/11, Cortex-A5/A8/A9, Cortex-M0/M1/M3/M4, Cortex-R4, RX610, RX621, RX62N, RX62T, RX630, RX631, RX63N. Jednak jego największą zaletą jest to, że bezproblemowo współpracuje z wszystkimi popularnymi środowiskami programistycznymi, m.in.:

- **Atmel Studio 6** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4),
- **Atollic TrueSTUDIO** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4, ARM7/9),
- **IAR EWARM** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4, Cortex-A5/A8, ARM7/9/11),
- **Keil MDK** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4, Cortex-A5, A8, ARM7/9),
- **Rowley CrossWorks** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4, Cortex-A5/A8, ARM7/9/11),
- **Mentor Embedded Sourcery CodeBench** (układy z rdzeniem Cortex-M0/M1/M3/M4, Cortex-A5/A8, ARM7/9).

J-Link może również współpracować z licznymi środowiskami wykorzystującymi technologię **GDB** (np. środowisko Yagarto),

**Dodatkowe informacje...**  
...i dystrybucja: [www.KAMAMI.pl](http://www.KAMAMI.pl),  
tel. 227673620, [sprzedaz@kamami.pl](mailto:sprzedaz@kamami.pl).

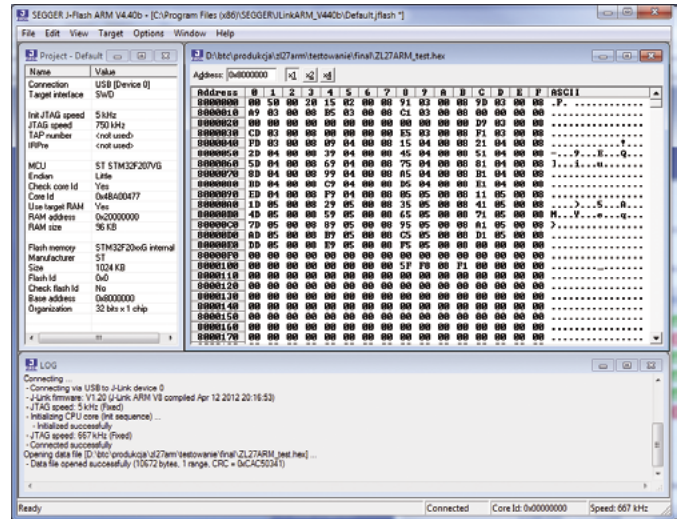
co umożliwi również wykorzystywanie tego interfejsu przez miłośników systemu Linux.

Do połączenia z komputerem jest wykorzystywany interfejs USB, natomiast połączenie z układem docelowym jest realizowane za pomocą standardowego 20-wyprowadzeniowego złącza. Szybkość programowania wynosi do 800 kB/s, interfejs współpracuje z układami zasilanymi napięciami z zakresu od 1,2 V do 3,3 V.

Oprogramowanie sterujące interfejsem jest na bieżąco rozwijane, dzięki czemu pojawiające się nowe mikrokontrolery są dosyć szybko włączane do listy układów obsługiwanych. Co warto podkreślić, aktualizacje oprogramowania można bezpłatnie pobrać ze strony producenta. Standardowo obsługa J-Linka jest wbudowana w środowiska programistyczne przez producentów tych aplikacji - po zainstalowaniu i dołączeniu J-Linka do komputera zwykle jest on gotowy do pracy. W środowiskach programistycznych bezproblemowo i intuicyjnie są wykonywane operacje kasowania i programowania pamięci, uruchamianie trybu pracy krokowej, ustawianie pułapek programowych itp. Trochę więcej kłopotów jest związanych z niestandardowymi ustawieniami wybranych układów (np. włączanie zabezpieczeń pamięci czy zapisywanie sygnatur układów), gdyż zależy to od producenta konkretnego środowiska programistycznego IDE i można spotkać wiele rozwiązań tego typu sytuacji.



Fot. 2. J-Link EDU - interfejs JTAG firmy Segger, obsługuje wiele rodzin mikrokontrolerów i współpracuje z większością popularnych środowisk programistycznych (cena ok. 189 PLN netto)



Fot. 3. J-Flash to wygodna okienkowa nakładka pozwalająca wykorzystać możliwości J-Linka

Drugim standardowym trybem pracy jest oprogramowanie J-Link Commander pracujące w trybie linii poleceń. Z jednej strony jest ono trudniejsze do wykorzystywania niż aplikacje okienkowe, jednak umożliwia zautomatyzowanie pewnych czynności dzięki możliwości pisania skryptów. Dodatkowo możliwe jest wykorzystywanie interfejsu poprzez, wspomnianą wcześniej technologię GDB.

**J-Link EDU**

J-Link zdobył tak dużą popularność, że na rynku zaczęły pojawiać się kopie tego interfejsu. Produkty te są oferowane w znacznie niższej cenie niż oryginalne wyroby Seggera i mimo oczywistego łamania prawa znajdują wielu nabywców. Firma Segger chcąc ograniczyć straty wynikające ze wspomnianego procederu i dostrzegając olbrzymi rynek zbytu zaoferowała interfejs J-Link EDU w cenie 189 PLN netto (fot. 2). Jest to w pełni wartościowy interfejs J-Link, ale przeznaczony do wykorzystywania w celach niezarobkowych, czyli np. do pisania oprogramowania na własne potrzeby. Jedynym „utrudnieniem” podczas pracy z nim jest wyświetlanie

raz dziennie okienko z warunkami użytkowania interfejsu. Co więcej J-Link EDU ma, w porównaniu do standardowego J-Linka, zwiększoną funkcjonalność o możliwość ustawiania dowolnej liczby pułapek podczas debugowania programu zawartego w pamięci Flash (opcja *J-Link Unlimited Flash Breakpoints*).

**J-Link Ultra**

Interfejs przeznaczony dla bardzo wymagających użytkowników. Za cenę 498 EUR netto jest oferowany interfejs JTAG/SWD o funkcjonalności zwiększonej w stosunku do standardowego J-Linka. Wśród nowych właściwości warto zwrócić uwagę na zwiększoną szybkość programowania (do 1500 kB/s), możliwość automatycznego rozpoznawania układu docelowego czy precyzyjny pomiar napięć zasilającego układ docelowy.

**J-Link Ultra+**

Kolejnym interfejsem w ofercie firmy Segger jest J-Link Ultra+ (cena 598 EUR netto). Fizycznie jest to J-Link Ultra, jednak zwiększono jego funkcjonalność o możliwość usta-

wiania dowolnej liczby pułapek podczas debugowania programu zawartego w pamięci Flash (opcja *J-Link Unlimited Flash Breakpoints*) oraz umożliwiono współpracę z oprogramowaniem zgodnym z ARM Remote Debug Interface (opcja *J-Link ARM RDI*). Dodatkowo interfejs ten ma możliwość sterowania za pomocą aplikacji J-Flash (fot. 3), która jest wygodną okienkową nakładką pozwalającą wykorzystać możliwości interfejsu.

**J-Link Pro**

Uzupełnieniem oferty interfejsów JTAG/SWD firmy Segger jest J-Link Pro (cena 798 EUR netto). Mimo najwyższej ceny, interfejs ten ma nieznacznie mniejsze możliwości niż J-Link Ultra+ (m.in. szybkość programowania do 720 kB/s). Jednak interfejsem tym można sterować z wykorzystaniem sieci komputerowej, co w niektórych zastosowaniach ma niebagatelne znaczenie. J-Link Pro ma wbudowany serwer internetowy, dzięki któremu można np. zdalnie wymieniać firmware czy monitorować pracę systemu w urządzeniu znajdującym się na innym kontynencie.

REKLAMA

KAMAMI

AVR · AVR32 · CPLD · dsPIC · FPGA · LPC1000  
LPC2000 · PIC · PSoC · ST7 · STM32 · STM8

mod10DOF STM32

Moduł z mikrokontrolerem STM32 i czujnikami: L3G4200D, ADXL345, HMC5883L oraz BMP085

24,90 zł

KAmodTEM

Moduł z układem MCP9801 (cyfrowy czujnik temperatury)

38,90 zł

KAmodBMP085

Moduł z układem BMP085 (czujnik ciśnienia)

149,00 zł

KAmodMEMS1

Moduł z układem FC30 (6-kielrunkowy czujnik położenia)

289,00 zł

KAmodGYRO

Moduł z układem L3G4200D (3-osiowy żyroskop)

79,00 zł

KAmodMEMS2

Moduł z układem lis35 (3-osiowy akcelerometr)

74,90 zł

KAmodMEMS1

Moduł z układem FC30 (6-kielrunkowy czujnik położenia)

34,90 zł

Podano ceny brutto.

sprzedaz@kamami.pl

tel.: (22) 737-36-20

faks: (22) 767-36-33

www.kamami.pl

BTC Korporacja  
ul. Lwowska 5  
05-120 Legionowo