

Mikrokontrolery z rodziny NuMicro

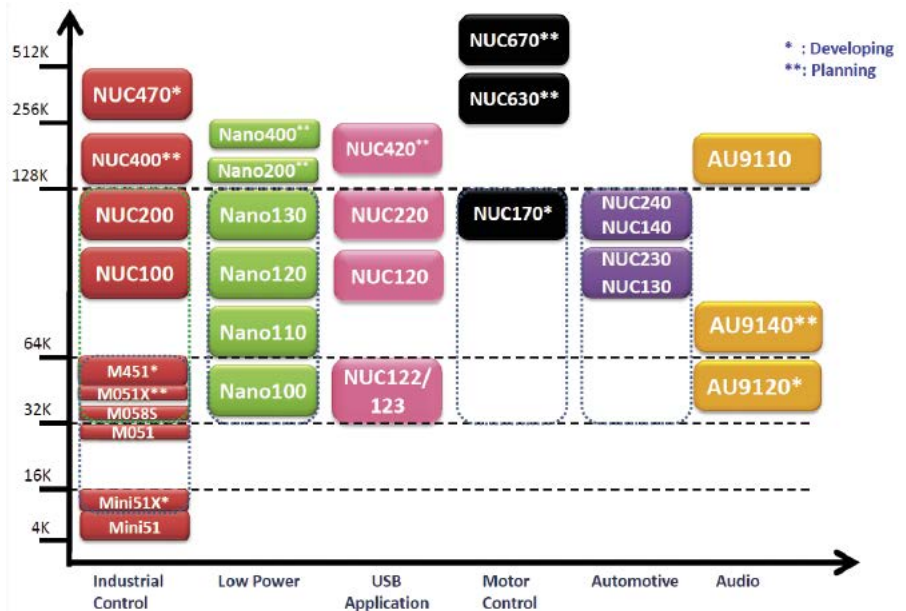
Firma Nuvoton, po udanej premierze rodziny mikrokontrolerów ARM z rdzeniem Cortex-M0 w 2010 roku, w dalszym ciągu koncentruje się na rozwoju coraz to nowszych generacji tych układów i obecnie jest jednym ze światowych liderów w zakresie ich produkcji. Wprowadzona wtedy na rynek rodzina tych mikrokontrolerów o handlowej nazwie NuMicro rozrosła się od tego czasu do ponad 140 układów i obejmuje obecnie kilkanaście serii.

Dodatkowe informacje:
PDW Marthel
 ul. Sosnowa 24/5, 55-040 Kobierzyce
 Bielany Wrocławskie
 tel.: 71 311 07 11, 71 311 07 12,
 fax: 71 311 07 13
 e-mail: marthelinfo@marthel.pl, www.marthel.pl

Mikrokontrolery NuMicro to układy energooszczędne pracujące z zegarem do 72 MHz, w szerokim zakresie napięcia zasilania. Prędkość przetwarzania wynosi 0,9 DMIPS/MHz. Wyposażone w liczne peryferia i szybkie interfejsy komunikacyjne, charakteryzują się doskonałą funkcjonalnością i mają wiele interfejsów służących do połączenia ze światem zewnętrznym. Programowanie odbywa się w oparciu o zestaw instrukcji Thumb 2 zawierający 56 rozkazów. Portfolio mikrokontrolerów firmy Nuvoton przedstawia **rysunek 1**.

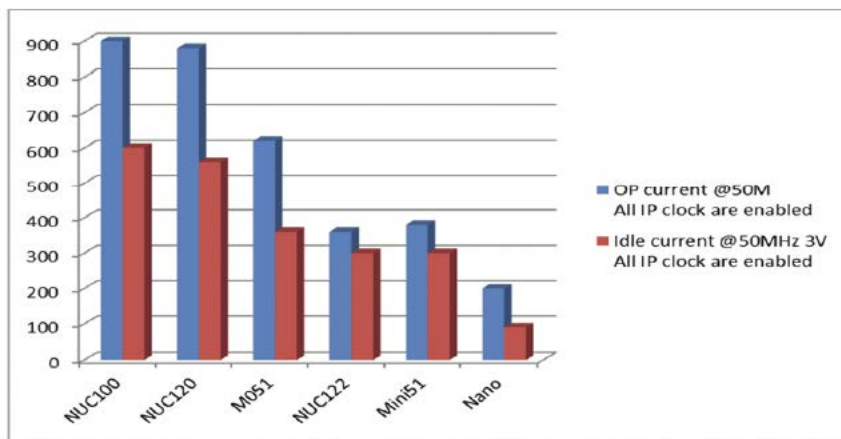
W zależności od serii, mikrokontrolery mają do 128 kB pamięci Flash (z programowaniem ISP, IAP lub ICP), do 20 kB pamięci SRAM oraz do 86 wyprowadzeń I/O ogólnego przeznaczenia. Wyposażenie standardowe obejmuje m.in.:

- wewnętrzny oscylator RC o częstotliwości 22 MHz lub 12 MHz (serie Nano100/110/120/130),



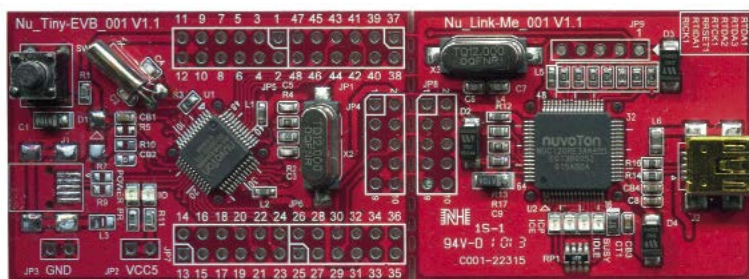
Rysunek 1. Portfolio mikrokontrolerów firmy Nuvoton

Tabela 1. Zróżnicowane wyposażenie mikrokontrolerów firmy NuMicro													
Seria	Interfejsy komunikacyjne			EBI	I ² S	RTC	PDMA	Przetwornik C/A	Komparator analogowy	Sterownik LCD	Sterownik przycisków dotykowych	PS/2	Interfejs kart chipowych (ISO-7816-3)
	USB	LIN	CAN										
M051				✓					✓				
M051 Base				✓					✓				
M0585													
Mini51									✓				
NUC100				✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
NUC120	✓			✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
NUC130		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	
NUC140	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	
NUC122	✓					✓							
NUC123	✓				✓	✓	✓					✓	
NUC200					✓	✓	✓		✓			✓	✓
NUC220	✓				✓	✓	✓		✓			✓	✓
NUC230		✓	✓		✓	✓	✓						✓
NUC240	✓	✓	✓		✓	✓	✓						✓
Nano100				✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Nano110				✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓
Nano120	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
Nano130	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
AU9110					✓	✓	✓		✓		✓		



NUC100	NUC120	M051	NUC122	Mini51	Nano	
900	880	620	360	380	200	uA/MHz
600	560	360	300	300	90	uA/MHz

Rysunek 2. Porównanie prądu pobieranego przez poszczególne mikrokontrolery z rodziny NuMicro



Fotografia 3. NuTiny-SDK-NUC100

- 32-bitowe timery,
- 16-bitowe generatory PWM,
- 10- lub 12-bitowy, wielokanałowy przetwornik A/C o prędkości przetwarzania do 2 Msps (wyjątkiem jest seria AU9110 do aplikacji audio, która ma wbudowany przetwornik 16-bitowy),
- interfejsy UART, SPI i I²C.

Istotne jest, że w ramach każdej serii, w takim samym typie obudowy są produkowane mikrokontrolery o różnej wielkości pamięci Flash, co pozwala projektantom na łatwą zmianę układu na inną wersję „pamięciową” bez konieczności wprowadzania zmian konstrukcyjnych w aplikacji. Wyposażenie w inne układy peryferyjne i interfejsy jest zróżnicowane, zależne od serii, jak pokazano w tabeli 1.

Mikrokontrolery z serii **M051**, **M058S** i **Mini51** są najmniejszymi układami NuMicro i posiadają najskromniejsze wyposażenie. Umieszczone w obudowach TSSOP20, QFN33 lub LQFP48/64 są przeznaczone głównie do wysokiej klasy aplikacji o planowanym małym koszcie, małej liczbie elementów i małym poborze mocy, zajmujących niewiele miejsca na płycie drukowanej.

Znacznie bardziej rozbudowane są – historycznie najstarsze – mikrokontrolery z serii **NUC1xx** z bogatymi peryferiami, pracujące z zegarem do 72 MHz. Ich następcami są serie **NUC2xx**, równie bogato wyposażone, wykonane w nowszej technologii znacznie redukującej

pobieraną moc. Układy z tych serii są produkowane w obudowach QFN33 i LQFP48/64/100.

Szczególnie energooszczędne są mikrokontrolery serii **Nano1xx**, pracujące z zegarem do 42 MHz, których pobór prądu wynosi zaledwie 200 μ A/MHz w trybie normalnym, 75 μ A/MHz w trybie *Idle* i 1 μ A/MHz w trybie *Power Down* z podtrzymaniem pamięci RAM. Są produkowane w obudowach LQFP48/64/128. Dzięki swoim zaletom mogą być z powodzeniem stosowane w urządzeniach zasilanych bateryjnie, takich jak przenośny sprzęt medyczny (glukometry, oksymetry, ciśnieniomierze), przenośne terminale do kart płatniczych, przyrządy pomiarowe itp. Porównanie poboru prądu przez

poszczególne typy mikrokontrolerów pokazano na rysunku 2.

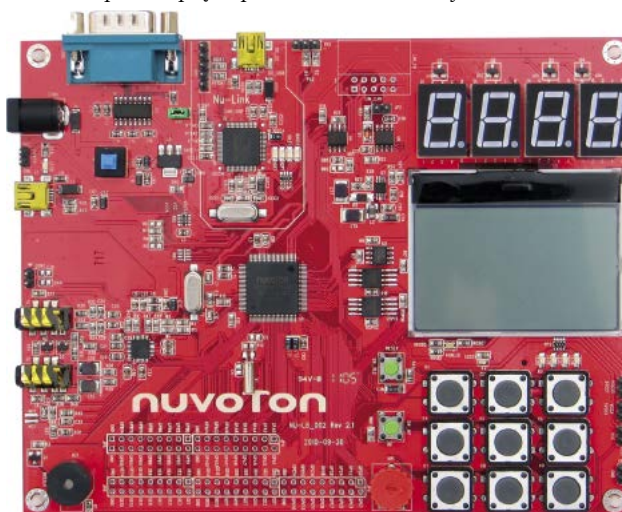
Na uwagę zasługują też specjalizowane mikrokontrolery z serii **AU9110** przeznaczone do aplikacji audio, wyposażone w pamięć Flash o pojemności zwiększonej do 145 kB oraz w cyfrowy tor audio z cyfrowym wejściem mikrofonowym i wyjściem wzmacniacza głośnikowego klasy D (DPWM).

Większość mikrokontrolerów NuMicro pracuje w przemysłowym zakresie temperatury -40...+85°C, a niektóre serie: M051, Mini51 i NUC230/240 mogą pracować w zakresie poszerzonym -40...+105°C.

Dla rodziny NuMicro firma Nuvoton oferuje także bogaty zestaw narzędzi projektowych i uruchomieniowych ułatwiających projektantom konstruowanie nowych rozwiązań i przyspieszających czas ich wprowadzenia na rynek. Są to moduły uruchomieniowe, szkoleniowe i programatory wsparte narzędziami programowymi firm zewnętrznych, takimi jak *Keil RVMDC*, *IAR EWARM* i *CooCox CoIDE* (zarządzanie projektami, edytory kodu, kompilatory i debugery):

- dla serii M051 – moduł uruchomieniowy **NuTiny-SDK-M051** i szkoleniowy **Nu-LB-M051**,
- dla serii M058S – moduł uruchomieniowy **NuTiny-SDK-M058S**,
- dla serii Mini51 – moduł uruchomieniowy **NuTiny-SDK-Mini51** i szkoleniowy **Nu-LB-Mini51**,
- dla serii NUC1xx – moduły uruchomieniowe **NuTiny-SDK-NUC1xx** i **NuMicro-SDK**, szkoleniowy **Nu-LB-NUC140** oraz kity startowe **Nu-IAR-SKT** firmy IAR i **Nu-Keil-SKT** firmy Keil,
- dla serii Nano1xx – moduł uruchomieniowy **NuTiny-SDK-Nano130** i szkoleniowy **Nu-LB-Nano130**,
- dla serii AU9110 – moduł uruchomieniowy **NuTiny-SDK-AU9110**.

Poza tym Nuvoton oferuje również uniwersalne moduły **Nu-Link** i **Nu-Link-Pro** do programowania w trybie ISP/ICP mikrokontrolerów NuMicro wszystkich serii.



Fotografia 4. Nu-LB-NUC140