

# Новые микроконтроллеры ARM Cortex™-M0 компании Nuvoton Technology

**Виталий Захаров**, ведущий специалист ООО «Гамма»

E-mail: micro@microchip.ua

## В статье приведен обзор новых микроконтроллеров компании Nuvoton Technology на основе архитектуры ARM Cortex™-M0.

Тайваньская корпорация Nuvoton Technology основана в июле 2008 г. Вначале она была выделена из состава корпорации Winbond Electronics как дочернее предприятие, а в сентябре 2010 г., проведя первичное размещение акций, стала самостоятельной компанией. Для всеобъемлющей поддержки клиентов компания имеет филиалы в США, Китае и Израиле.

Основной продукцией Nuvoton Technology являются микроконтроллеры семейства **NuMicro™** на основе архитектуры **ARM Cortex™-M0** и микросхемы для записи-воспроизведения аудиосигналов. Также компания производит чипсеты для материнских плат ПК, ноутбуков и серверов, Super I/O контроллеров, мониторинга оборудования, управления питанием и термозащитой, контроллеров клавиатур, встраиваемых контроллеров мобильных платформ.

Кроме того, располагая собственной фабрикой по выпуску шестидюймовых полупроводниковых пластин, осуществляющей производство чипов как под собственной маркой, так и для нескольких производственных OEM партнеров, компания оказывает услуги контрактного производства ИС. Nuvoton Technology постоянно увеличивает инвестирование в производство и предоставляет широкий ассортимент микроконтроллеров с ядром Cortex™-M0 с богатой встроенной периферией для удовлетворения потребностей как существующих, так и будущих клиентов.

Напомним достоинства ядра ARM Cortex™-M0. Это:

- высокопроизводительный процессор с открытой архитектурой;

- 32-разрядный RISK процессор;
- широкий набор периферии;
- самый наименьший простой ARM процессор;
- большая вычислительная мощность;
- низкое энергопотребление;
- низкая цена.

Все микроконтроллеры Nuvoton Technology Cortex™-M0 в зависимости от области применения можно разделить на пять основных групп (см. рис. 1):

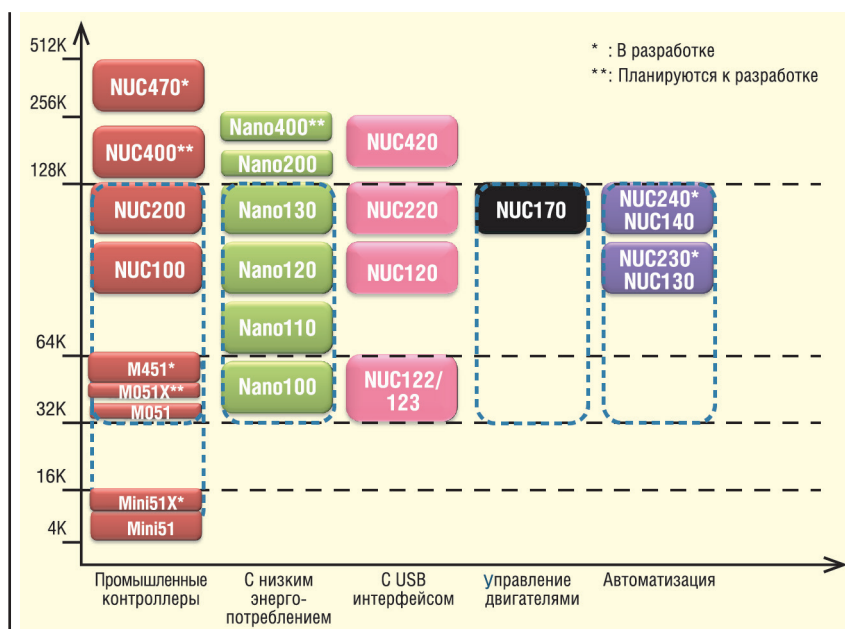
- для промышленного применения;
- с низким энергопотреблением;
- с USB интерфейсом,
- для управление двигателями,
- для автоматизации.

Рассмотрим каждую из серий семейства подробнее.

**Серия Mini51.** Максимальная рабочая частота ядра составляет 24 МГц, объем памяти программ — от 8 до 64 кБ. В набор периферийных модулей входят: GPIOs, Timers, UART, SPI, I<sup>2</sup>C, PWM, ADC, Comparator, Watchdog Timer, Low Voltage Reset, Brown-out Detected Reset. Микроконтроллер содержит 96-битный уникальный ID код производителя, что позволяет пользователю легко осуществлять сопровождение своей продукции. Диапазон питающих напряжений 2.5–5.5 В. Диапазон рабочих температур от –40 до +85 °С. Серия выпускается в корпусах, отвечающих требованиям RoHS: LQFP 48-pin (7×7 мм), QFN 33-pin (5×5 мм), QFN 33-pin (4×4 мм).

Области применения: промышленное управление, системы безопасности, управление электродвигателями, коммуникационные системы и т. д.

Серия микроконтроллеров **M051** имеет более высокую рабочую ча-



**Рис. 1.** Области применения микроконтроллеров Nuvoton Technology

стоту — 50 МГц, объем памяти программ 8–64 кБ и не содержит ID код.

Микроконтроллеры серии **NUC100** предназначены для промышленного применения в устройствах, где требуются периферийные модули для более расширенной коммуникации с внешним миром, и имеют еще более высокую рабочую частоту — 72 МГц и еще больший объем памяти программ — 32–128 кБ. Добавлены дополнительные периферийные модули: RTC, PDMA, LIN, CAN, PS/2, USB 2.0 FS Device. Стоимость микроконтроллеров данного семейства сопоставима со стоимостью большинства 8-битных микроконтроллеров, имеющих на рынке в настоящее время.

Семейство NUC100 включает в себя линейки микроконтроллеров NUC100, NUC120, NUC130 и NUC140 (см. табл. 1). Отличает их различный объем памяти, набор и количество периферийных модулей, что позволяет оптимизировать выбор микроконтроллера по цене и производительности.

Серия **NUC200** включает в себя линейки микроконтроллеров NUC200, NUC220 (см. табл. 2). Они имеют рабочий диапазон частот до 50 МГц, объем памяти программ 32–128 кБ, объем оперативной памяти 8–16 кБ и расширенный набор периферийных модулей — добавлены таймер реального времени с календарем, будильником (с автоматическим переходом на летнее/зимнее время) и батарейным питанием, а также Smart Cards Host контроллер. В модуль PDMA добавлена функция подсчета CRC, а в микроконтроллеры серии NUC220 — Full Speed USB 2.0 контроллер.

Особый интерес представляет серия **Nano100**. Эту линейку микроконтроллеров еще называют Ultra Low Power — это микроконтроллеры со сверхнизким потреблением (200 мкА/МГц — нормальный режим; 75 мкА/МГц — режим ожидания; 2.5 мкА (Power Down, RTC, RAM retention), 1 мкА (Power Down, RAM retention)). Они имеют очень широкий диапазон питающего напряжения — от 1.8 до 3.6 В. Рабочая частота составляет до 42 МГц, объем памяти — от 32 до 64 кБ памяти программ и от 8 до 16 кБ оперативной памяти. В перечень периферийных устройств добавлены: интерфейс с LCD индикатором с возможной конфигурацией сегментов 4×40 или 6×38; Full Speed USB 2.0; таймер реального времени; 12-битный SAR ADC с пропускной способностью 2 Msps (*Mega samples per second*); поддержка емкост-

**Таблица 1. Набор периферийных модулей в микроконтроллерах серии NUC100**

Наименование серии	UART	SPI	I <sup>2</sup> C	USB	LIN	CAN	PS/2	I <sup>2</sup> S
NUC100	•	•	•				•	•
NUC120	•	•	•	•			•	•
NUC130	•	•	•		•	•	•	•
NUC140	•	•	•	•	•	•	•	•

**Таблица 2. Набор периферийных модулей в микроконтроллерах серии NUC200**

Наименование серии	UART	SPI	I <sup>2</sup> C	USB	LIN	CAN	PS/2	I <sup>2</sup> S	SC
NUC200	•	•	•				•	•	•
NUC220	•	•	•	•			•	•	•

Основные различия в составе периферийных модулей в МК серии Nano100 отображены в таблице 3.

И в заключение возникает вопрос: как быстро и легко запомнить маркировку и определить в каком корпусе производится необходимый микроконтроллер? Мы рекомендуем руководствоваться документом Product and Tool Selection Guide (находится в свободном доступе на сайте Nuvoton Technology — <http://www.nuvoton.com/>) или правилами маркировки микроконтроллеров фирмы Nuvoton Technology. На рис. 2 приведены правила маркировки микроконтроллеров серии Nano110. Аналогичным образом маркируются и остальные серии.

Компания Nuvoton Technology продолжает стремительно развиваться и уже в ближайшее время планирует представить микроконтроллеры с архитектурой ARM Cortex™-M4, которые помогут вам реализовать множество ваших идей либо усовершенствовать существующие решения. Так, например, тактовая частота новых микроконтроллеров повышена до 84 МГц, объем памяти программ увеличен до 256/512 кБ, а объем оперативной памяти — до 32 кБ. Среди периферийных устройств мы можем видеть Ethernet контроллер, USB с поддержкой OTG (On-The-Go — соединение устройств между собой без участия компьютера). На кристалле реализован модуль шифрования (с поддержкой методов AES, TDES, SHA, RNG). И для работы с двигателями добавлены QEI (Quadrature Encoder Interface) и 16 каналов 16-битных PWM. Для обеспечения надежности работы микроконтроллера производится контроль четности ОЗУ. Расширен диапазон рабочих температур — -40... +105 °С. Особое внимание уделено безопасности от электростатического электричества ESD и HBM.

В следующем номере мы рассмотрим средства программирования и отладки микроконтроллеров серии NuMicro на основе архитектуры ARM Cortex™-M0.

**Фирма «Гамма» является единственным официальным дистрибьютором компании Nuvoton Technology в Украине. Наши специалисты смогут предоставить вам всю необходимую информацию и техническую поддержку:**

**тел.: (056) 745-46-65,  
(066) 173-26-79, (096) 480-38-65,  
(0562) 36-09-41, (0562) 36-07-92,  
<http://www.microchip.ua> **CNY****

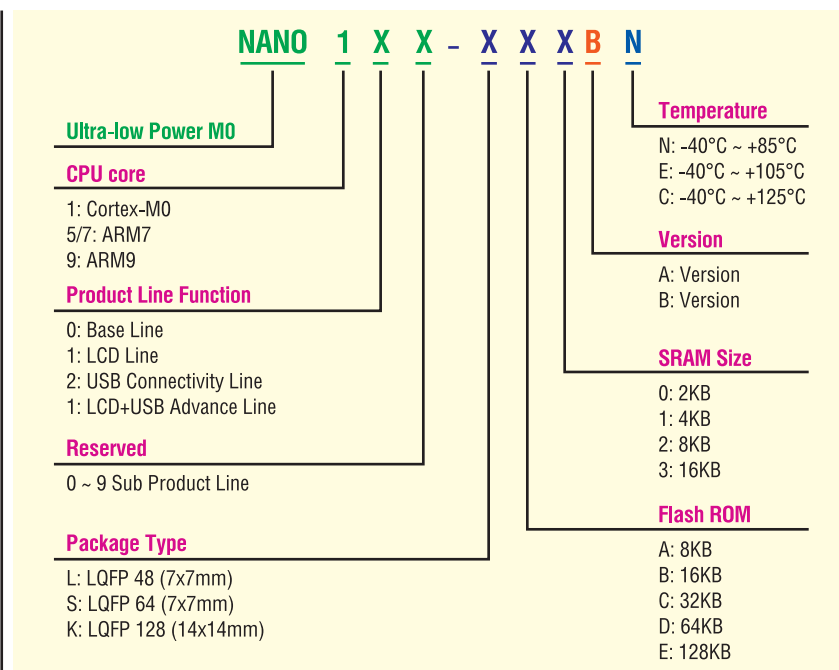
ного Touch-Key и уже упоминавшийся ранее набор: UART, SPI, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, GPIOs, EBI (External Bus Interface), отображаемый на общее адресное пространство; порт для считывания Smart card, соответствующий стандарту ISO-7816-3. Серия **Nano100** снабжена Brown-out Detector (контроль питающего напряжения), схемой Power-down (спящий режим) с сохранением содержимого оперативной памяти и схемой быстрого Wake-up (системы пробуждения) выхода из спящего режима. Серия микроконтроллеров Nano100 идеально подходит для широкого спектра устройств с батарейным питани-

ем, таких как: портативные устройства сбора информации; портативные считыватели RFID и считыватели штрих-кода; охранные устройства; системы слежения и контроля; беспроводные игровые консоли; пульты дистанционного управления и выносные клавиатуры; беспроводные аудиоустройства а также автономные измерительные устройства.

Серия МК Nano100, как и предыдущие серии, делится на четыре основные группы: Nano100 — Base Line, Nano110 — LCD Line, Nano120 — USB Connectivity Line и Nano130 — Advanced Line.

**Таблица 3. Набор периферийных модулей в микроконтроллерах серии Nano100**

Наименование серии	UART	SPI	I <sup>2</sup> C	I <sup>2</sup> S	USB	LCD	ADC	DAC	TK	RTC	EBI	Timer
Nano100	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•
Nano110	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
Nano120	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
Nano130	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



**Рис. 2.** Правила маркировки микроконтроллеров серии Nano100