

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ TEXAS INSTRUMENTS ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ И МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Компания Texas Instruments

Представлены современные разработки компании Texas Instruments в области встраиваемых и мобильных решений: мобильная платформа OMAP и микроконтроллер с FRAM-памятью.

Ключевые слова: встраиваемые решения, система на кристалле, процессор, микроконтроллер, флэш-память, FRAM-память, энергопотребление, перезапись.

Texas Instruments (США) — производитель полупроводниковых элементов, микросхем, электроники и изделий на их основе. Компания является мировым лидером по производству микросхем для мобильных устройств, а также по производству цифровых сигнальных процессоров (DSP) и аналоговых полупроводников. Также компания производит микросхемы для широкополосных модемов, компьютерной периферии, электронные бытовые устройства и RFID-метки.

Революционная мобильная платформа OMAP

Texas Instruments является разработчиком открытой платформы мультимедийных приложений OMAP (Open Multimedia Application Platform). Это семейство систем-на-кристалле (SoC) для применения в переносных мультимедийных устройствах. OMAP содержат процессорное ядро ARM общего назначения и один или несколько специализированных сопроцессоров. Семейство OMAP возникло в сотрудничестве с производителями сотовых телефонов, поэтому основной канал распространения — прямая продажа таким производителям. Развитие семейства начиналось с OMAP 1, а на сегодняшний день проанонсировано OMAP 5.

Когда на рынке стали появляться процессоры Texas Instruments OMAP 3, некоторые аналитики предположили, что через несколько лет процессоры с архитектурой ARM одолеют процессоры Intel Atom на рынке смартфонов и нетбуков. Одним из важнейших плюсов ARM отмечалось его меньшее энергопотребление, а среди минусов — невысокая производительность. Ее могло быть вполне достаточно для тех устройств, где требования не так высоки, как в сегменте нетбуков. Но ARM-процессоры уступали по быстродействию в сравнении с обычными ноутбуками.

Ситуацию можно было бы изменить, если выпустить ARM-процессоры с более высокими тактовыми частотами. Кроме того, важным фактором повышения общей производительности системы могло бы стать наличие специализированных аппаратных ускорителей, ориентированных на обработку мультимедийных данных.

Все возможные приемы, позволяющие устранить недостатки процессоров ARM, были реализованы в 2009 г. в новом процессоре OMAP3530 с ядром ARM Cortex-A8, работающим на частоте 720 МГц (ранее максимальная частота составляла 600 МГц). Помимо ARM Cortex-A8 в конфигурацию OMAP3530 входит DSP TMS320C64x+. В новой версии изделия DSP

работает на частоте 520 МГц, а не 430 МГц, как ранее. Помимо этих двух компонентов в конфигурацию OMAP3530 входит интегрированный графический ускоритель POWERVR SGX. По оценке компании, повышение тактовых частот ускорило доступ к БД, просмотр электронных таблиц и презентаций, работу с сообщениями электронной почты, содержащими мультимедийные вложения, просмотр Web-страниц и работы видеоконференций.

Немаловажно, что новая модель сохранила совместимость на уровне выводов с другими моделями серии OMAP35x, что упрощает создание линейки электронных устройств на единой платформе.

Весной 2011 г. компания Texas Instruments анонсировала пятое поколение мобильной платформы OMAP. По сравнению с предшественниками новые процессоры приложений обеспечат трехкратный рост общего быстродействия и пятикратный — при работе с 3D-графикой. При этом энергопотребление уменьшится на 60%. Система на чипе OMAP 5 получит два ядра ARM Cortex-A15, работающих на частоте 2 ГГц, два ядра Cortex-M4, графический движок, блок для обработки HD-видео, а также средства обеспечения безопасности и управления энергопотреблением.

В новую линейку войдут 28 нм разработки OMAP5430 и OMAP5432, предназначенные для смартфонов и прочих мобильных устройств. Платформа предусматривает работу с ОЗУ объемом до 8 Гб и поддержку интерфейсов USB 3.0, SATA 2.0, SDXC, Wi-Fi, 4G и HDMI 1.4a.

OMAP 5 может работать с тремя LCD дисплеями (каждый с разрешением до QSXGA) и еще одним, внешним 3D-дисплеем, подключенным через порт HDMI 1.4a, поддерживает до четырех параллельно работающих камер, запись и воспроизведение S3D HD-видео 1080p, способен в реальном времени конвертировать 2D-контент в S3D, а с помощью пико-проектора DLP умеет создавать интерактивные проекции, в которых пользователь может руками "передвигать" изображения, проектируемые на стол или стены.

Появление первых устройств на OMAP 5 ожидается во второй половине 2012 г.

FRAM память будущего

Поскольку требования к быстродействию и производительности в каждой области применения растут во всем мире, для разработки более интеллектуальных решений необходима новая технология изготовления памяти. Сегнетоэлектрическая опера-

Открытия приходят лишь к тем, кто подготовлен к их пониманию.

Луи Пастер

тивная память (Ferroelectric RAM, FRAM) по своему устройству схожая с DRAM, но использующая слой сегнетоэлектрика вместо диэлектрического слоя для обеспечения энергонезависимости. FRAM — одна из растущего числа альтернативных технологий энергонезависимой памяти, предлагающая ту же самую функциональность, что и флэш-память. Среди преимуществ FeRAM перед флэш-памятью называют низкое энергопотребление, более быструю запись информации и существенно увеличенное максимальное число (превышающее 10¹⁴ для устройств, рассчитанных на 3.3 В) циклов перезаписи. К недостаткам FRAM относят: гораздо более низкую плотность размещения информации, чем у флэш-устройств, ограниченную емкость накопителей и более высокую стоимость.

Разработка FRAM началась в конце 1980-х гг. Значительная часть современных технологий FRAM была разработана компанией Ramtron International, специализирующейся в области полупроводниковой промышленности. Начиная с 2001 г. компания Texas Instruments сотрудничает с Ramtron в области разработки тестовых чипов FRAM по обновленному процессу в 130 нм.

Осенью 2008 г. Ramtron International выпустила первую микросхему FM28V100, положившую начало семейству V-Family. Микросхема отличалась плотностью 1 Мбит. В середине 2009 г. компания объявила о выходе новой микросхемы памяти FM28V020 семейства V-Family с параллельным интерфейсом и шириной шины данных, равной одному байту. Плотность микросхемы равна 256 Кбит и имеет логическую организацию 32К x 8. Для внешнего оформления выбран стандартный корпус типа SOIC с 28 выводами. Диапазон рабочих температур ограничен значениями -40...85 °С. В начале 2011 г. представлен еще ряд микросхем с последовательным и параллельным интерфейсом. Представленное новое семейство W-Family характеризуется на 25...50% меньшим током в активном режиме и 20-кратным сокращением времени инициализации.

В конце 2011 г. Texas Instruments выпустила вариант микроконтроллера MSP430 с FRAM-памятью вместо Flash. FRAM производства Texas Instruments предоставляет унифицированную память с динамическим разбиением на разделы и скоростью доступа к памяти в 100 большей, чем у флэш-памяти. Также FRAM способна сохранять состояние ячейки без расхода энергии во всех режимах питания, что означает гарантированную запись даже в случае потери электропитания. А если учитывать ресурс в более чем 100 триллионов циклов, то окажется, что EEPROM больше не нужна. Все это возможно благодаря тому, что впервые в отрасли активное энергопотребление полупроводникового прибора снижено до отметки < 100 мкА/МГц.

Преимущества использования встраиваемой FRAM-памяти

1) *Сверхнизкое энергопотребление при записи и чтении в сочетании с возросшей пропускной способностью.* Устройства MSP430 со встроенной FRAM-памятью вдвое сокращают прежний отраслевой рекорд минимального энергопотребления, довольствуясь менее чем 100 мкА/МГц. Чтение и запись требуют всего 1,5 В напряжения, поэтому в отличие от флэш-памяти и EEPROM можно работать без подкачки заряда. Это снижает энергопотребление и уменьшает размеры.

При скорости передачи данных 12 Кб/с FRAM потребляет в 250 раз меньше энергии, чем устройства с флэш-памятью. Рассмотрим тестовый пример: частота центрального процессора 8 МГц, пропускная способность обоих типов памяти ограничена 12 Кб/с (обычное применение). При заданных условиях FRAM потребляет 9 мкА, а флэш-память — 2200 мкА. Оба образца производят запись на скорости 12 Кб/с.

2) *Унифицированная память — конфигурируется как флэш-память или RAM.* Память FRAM предлагает разработчиками уникальную адаптивность, позволяя использовать один и тот же блок памяти как кэш (RAM), программную память или память для хранения данных. Используя FRAM, разработчики могут динамически распределять память на текущей стадии цикла разработки пользовательских решений. Эта способность позволяет сократить время вывода изделия на рынок и упростить управление ресурсами — однотипным устройствам можно динамически присваивать различные конфигурации памяти.

Таким образом, унифицированный блок памяти FRAM может быть динамически сконфигурирован как память программы, память для хранения данных или информации, предоставляя разработчику беспрецедентную гибкость.

3) *Лучшая в отрасли скорость чтения и записи.* Микроконтроллер MSP430 со встроенной FRAM-памятью демонстрирует время доступа, равное 50 нс, что дает пропускную способность до 1400 Кб/с. Благодаря FRAM встраиваемая память перестанет быть "узким местом" технического решения.

FRAM может выполнить запись более чем в 100 раз быстрее флэш-памяти, потребляя при этом меньше энергии. Рассмотрим тестовый пример: частота ЦП 8 МГц, оба типа памяти производят запись блоков информации по 512 байт. При этом максимальная пропускная способность FRAM соответствует 1400 Кб/с при 730 мкА, а флэш-память — 12 Кб/с при 2200 мкА.

4) *Практически неисчерпаемый ресурс перезаписи.* Встраиваемая FRAM-память предлагает долговечность и надежность, недостижимые при нынешних технологиях памяти. Эта повышенная долговечность идеальна для регистрации данных, систем цифровой защиты авторских прав, работающей от аккумуляторов SRAM и других областей применения.

FRAM предлагает практически бесконечный ресурс для записи, равный 10¹⁴ циклам, и это в 10 трл.

раз лучше, чем у флэш-памяти. Тестовый пример: частота ЦП 8 МГц, пропускная способность обоих типов памяти ограничена 12 Кб/с (обычное применение). При этом FRAM выдержит 6,6х10¹⁰ с, а флэш-память — 6,6 мин.

5) *Безопасность и устойчивость к воздействию излучений.* По сравнению с существующими технологиями флэш-памяти и EEPROM технология FRAM обеспечивает повышенную безопасность и надежность. Поскольку FRAM основана на кристаллах, а не на зарядах, ее SAR, обусловленная естественным излучением, ниже порога чувствительности измерительных приборов, что позволяет считать ее нечувствительной к излучению. Кроме того, сверхнизкое энергопотребление и высокая скорость чтения и записи данных делает FRAM практически невидимой для неавторизованного вмешательства или хищения данных.

Серия микроконтроллеров MSP430FRxx с низким энергопотреблением включает разнообразные устройства, поддерживающие разные наборы периферий-

ных устройств и предназначенные для применения в различных областях деятельности. Это устройство снабжено мощным 16-разрядным RISC-процессором, 16-разрядными регистрами и постоянными генераторами, которые обеспечивают максимальную эффективность обработки кода. Устройства MSP430FR572x и MSP430FR573x являются микроконтроллерными конфигурациями, содержащими до пяти 16-разрядных таймеров, компаратор, универсальные последовательные интерфейсы (eUSCI) с поддержкой UART, SPI и I2C, аппаратный умножитель, DMA, генератор импульсов времени с функцией тревоги, до 33 контактов ввода/вывода. Также возможно наличие высокопроизводительного 10-разрядного аналого-цифрового преобразователя (ADC).

Области применения микроконтроллера MSP430 с FRAM-памятью: счетчики ресурсов; регистрация данных, системы промышленной автоматики; дистанционные датчики; энергосберегающие системы, батарейное питание.

[Http://www.ti.com](http://www.ti.com)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ SIMATIC С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВСТРАИВАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.В. Юрченко (ООО “Сименс”)

Рассматриваются новинки в области промышленных компьютеров семейства SIMATIC, операторские панели, встраиваемые мониторы и программные контроллеры от компании Siemens.

Ключевые слова: промышленные панельные компьютеры, операторские панели, встраиваемые мониторы, программные контроллеры, ОС.

Тема встраиваемых технологий на основе продуктов SIMATIC уже освещалась на страницах журнала [1, 2]. В новой статье, кроме последних новинок промышленных компьютеров, будут кратко рассмотрены и другие продукты, которые могут применяться во встраиваемых решениях. Дело в том, что под термином «встраиваемые технологии» закрепились связь с ОС Windows Embedded, работающей на платформе x86 процессоров, хотя спектр ОС, процессоров, не говоря уж о типах встраиваемых устройств, намного шире. Кроме компьютеров под это определение вполне могут подходить операторские панели, встраиваемые мониторы и программные контроллеры.

Начнем с новостей в спектре промышленных компьютеров за последние два года. Среди поставляемых моделей промышленных ПК SIMATIC появились новые модели серий C и D с процессорами Core i3/i5/i7 (Rack PC 547D, Rack PC 647C, Rack PC 847C, Box PC 627C, Panel PC 677C), что позволило, не повышая стоимость компьютеров, увеличить производительность системы на 20...30%. Для компьютеров с процессорами Intel Core i7 поддерживается разработанная Intel технология удаленного администрирования AMT, что позволяет существенно облегчить установку и обслуживание ПО, установ-

ленного на этих компьютерах. В составе компактных моделей промышленных компьютеров, предназначенных для работы во встраиваемых решениях (IPC 427C, HMI IPC 477C, пришедшие на смену Microbox 427B и Panel PC 477B), стали доступны более производительные Core2 Duo, что также подняло их производительность и, как результат, возможность применения на этих компьютерах более требовательных к производительности пакетов программ, таких как SCADA WinCC (что, с другой стороны, уже вряд ли можно считать встроенным решением). Кроме применения современных процессоров в промышленных компьютерах добавилась поддержка новых ОС от Microsoft — Windows 7 и Windows 2008 Server. Для встраиваемых и панельных компьютеров текущие версии ОС при применении CF карт вместо жесткого диска — Windows Embedded 2009 и Windows Embedded Standart 7. Из новых опций, доступных для выбора в промышленных компьютерах SIMATIC, отметим варианты с твердотельным диском SSD и предустановленной на него ОС Windows XP или Windows 7, что позволяет применять эти ОС вместо Windows Embedded в тех же условиях применения (вибрация и ударные нагрузки), что и конфигурации компьютеров с CF картами.