

Flash контроллеры семейства M16C Renesas: первый взгляд

Артем Козлов, инженер НТО, компания БИС-Электроник
artem_kozlov@bis-el.kiev.ua

Микроконтроллеры семейства M16C широко распространены в мире электроники и применяются в самых разнообразных приложениях. Это профессиональная и портативная аудио/видео техника, оргтехника, кондиционеры, UPS, охранные системы, нагреватели воды, промышленное оборудование и др. Разработчики всего мира определили основные качества, по которым они выбрали контроллеры Renesas M16C для своих проектов: отличное быстродействие, отличные параметры ЭМС, большой объем SRAM и FLASH ПЗУ, взаимозаменяемость внутри семейства, низкое энергопотребление, богатый набор периферии и др.

Например, производители MD проигрывателей оценили быстродействие, объем SRAM и помехоустойчивость. А разработчики цифровых фотокамер, кроме отличного быстродействия, получили низкое энергопотребление и отличную электромагнитную совместимость.

Главная особенность микроконтроллеров семейства M16C

В семейство микроконтроллеров M16C входят серии R8C, M16C, M16C-Tiny, M32C, R32C с разрядностью от 8 до 32 бит (см. рис. 1), и все они построены на одном типе CISC ядра 16 бит (за исключением серии R32C с наивысшей производительностью, которая имеет полноценное 32 разрядное ядро, совместимое с M16C). Разработчик может освоить одну из серий этого семейства и свободно работать с остальными, независимо от того – будут это простые или high-end изделия. Дело в том, что сегодня определяющую роль в производительности микроконтроллера определяет его обширная периферия, а не ядро, которое занимает в среднем 3...6% от площади всего кристалла. Контроллеры в первую очередь выбирают исходя из наличия той или иной периферии и выполняемых ею функций: количество и тип портов, памяти, PWM, DMA, и т.д.

Например, серию R8C можно условно считать 8-битной: несмотря на то, что контроллеры этой серии выполнены на 16-разрядном ядре, они входят в ценовую категорию 8-разрядных и содержат соответствующую периферию.

В тоже время, гибридные контроллеры серии M32C работают с 32-битными инструкциями и содержат 32-битные регистры, но ядро у них остается 16-разрядным.

Таким образом, изделия семейства M16C, имея 16-битное ядро, охватывают

рынок 8-, 16- и 32- разрядных контроллеров. Благодаря этому переход между контроллерами разной разрядности максимально упрощен и не занимает много времени и ресурсов. При освоении контроллеров Renesas многие инженеры начинают работу с простой серии R8C, а затем без особого труда переходят на 16- и 32- разрядные.

Собирая все воедино, специалисты компании Renesas определили **восемь главных особенностей контроллеров семейства M16C**, которые выгодно отличают их от изделий конкурентов.

Возможности

Возможности контроллеров Renesas действительно очень большие. И все благодаря солидному набору встроенной периферии. Здесь можно встретить контроллеры со всеми возможными видами периферии на одном кристалле, которые выполняют всевозможные функции. Многие изделия имеют на борту огромное количество АЦП каналов, UART, а также мощную таймерную структуру.

Кроме того, благодаря минимальному количеству применяемых внешних компонентов существенно возрастает надежность системы и технологичность ее производства.

Быстродействие

Контроллеры семейства M16C кроме основных блоков регистров содержат дополнительные. В нормальном режиме работы CPU работает с основными блоками регистров, а на дополнительные быстро переключается при прерывании (interrupt) и может выполнять другую задачу, пока первая находится «на паузе». По скорости переключения процессоры серии M32C уступают только RISC процессорам Coldfire (Motorola) и SuperH (Renesas).

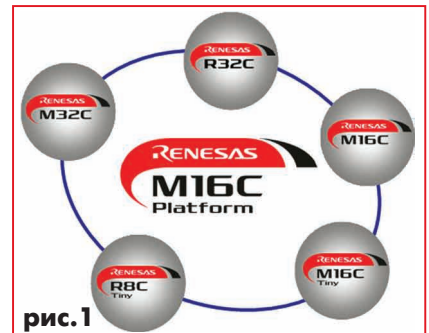


рис. 1

Гибкость проектирования с Flash

В качестве ПЗУ в контроллерах Renesas используется Flash память. Компания предлагает изделия с обширным выбором встроенной Flash памяти от 16 до 1024 Кбайт, которая имеет на 20-33% больше используемого пространства и в 10-25 раз быстрее, чем подобные изделия конкурентов.

В тоже время семейство M16C включает изделия с различными ценами и производительностью, что позволяет инженерам легко варьировать при выборе контроллера из массы изделий с разными типами корпуса и количеством выводов.

Например, разработчик создал проект на контроллере серии M16C/62 в 100-выводном корпусе с 96 КБ Flash на борту. В процессе отладки он заметил, что на самом деле ему хватит 64 Кбайт памяти. Поэтому он просто ставит вместо контроллера с 96 Кбайт, контроллер с 64 Кбайт ПЗУ в таком же 100-пиновом корпусе и не испытывает никаких проблем с аппаратной частью. Разработчики всего мира высоко оценили такую гибкость проектирования от компании Renesas.

Совместимость по выводам контроллеров разных поколений

5, 10 или 15 лет назад заложив в серию один контроллер семейства M16C, сегодня можно без особых усилий поставить новый, более совершенный, т.к. совместимость по выводам сохранится. Вместе с добавлением новых периферийных функций выводы контроллера сохраняют способность выполнять старые функции. Это важно для долгоиграющих приложений, которым со временем требуется модернизация, например, медицинская аппаратура, производственная техника и др.

Совместимость по выводам контроллеров в различных корпусах

В семействе M16C реализована совместимость между контроллерами по базовой цоколевке. Возможен переход с большего по размерам корпуса на меньший с небольшой доработкой платы (см. рис. 2) или наоборот. Такой переход не загрузит лишними проводниками и переходными отверстиями монтажную плату, т.к. все дорожки переносятся параллельно. Таким образом, Renesas сохраняет pin-to-pin совместимость своих микроконтроллеров независимо от типа корпуса.

Программная совместимость

Далеко не у всех фирм просматривается программная совместимость между контроллерами разной разрядности. Например, у Infineon, NEC или Texas Instruments это совсем не реализовано, у Motorola ограничено 8-16 разрядными изделиями. При работе с контроллерами этих производителей для перехода между изделиями разной производительности приходится заново создавать программу и потратить на это до 6 месяцев.

У Renesas программный код будет корректно работать как на 8-битных (R8C), так и на 32-разрядных (M32C) контроллерах. Таким образом, разработчик, начав работать с контроллером одной из серий семейства M16C, может с легкостью перекинуться на работу с контроллером другой серии этого семейства, с разрядностью повыше или пониже, не меняя при этом основу своей программы.

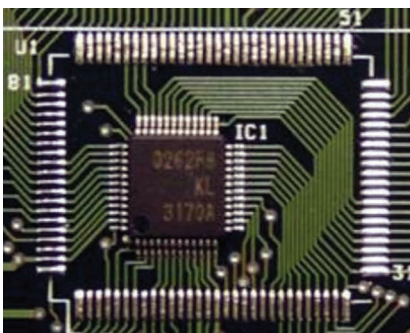


рис.2

Параметры ЭМС

Контроллеры семейства M16C изначально создавались с повышенными требованиями к электромагнитной совместимости (ЭМС). В результате были получены изделия с минимальными э/м излучениями, а также с минимальной восприимчивостью к шумам и наводкам. Это достигается с помощью рационального размещения выводов микросхемы, внутренней фильтрации, изоляции шин питания, мощных встроенных источников

питания и др. собственных наработок компании Renesas. Для разработчика выгода ощущается в том, что при создании микроконтроллерной системы ему не приходится обвязывать свой контроллер схемами подавления шума, а это ферритовые кольца, демпфирующие резисторы и фильтрующие конденсаторы. Таким образом, кроме экономии площади платы и стоимости устройства, удается сократить время разработки всего проекта и получить более простую, а значит более надежную конструкцию, которая не боится внешних э/м шумов и наводок.

Отладочные средства

Компания Renesas является мировым лидером по производству 8 и 16 разрядных контроллеров. Соответственно компания имеет хорошо развитую систему отладочных средств.

На выбор разработчика предлагается несколько методов программирования. Самый простой и доступный метод – RS232 (кабель с микросхемой согласования сигнала). Также предлагается использовать метод внутрисхемного отладчика. А когда есть потребность в программировании контроллеров до установки на плату, то можно использовать внешний программатор.

Для удобной и комфортной работы с микроконтроллерами Renesas была специально разработана интегрированная среда разработки, которая имеет удобный оконный интерфейс и позволяет программисту полностью контролировать процесс программирования. Среда разработки HEW (High-performance Embedded Workshop) довольно гибка в настройке и позволяет проводить программирование, отладку и компиляцию. Программные инструменты полностью поддерживают спецификацию языка C++ и имеют обратную совместимость с языком Си. В них реализованы расширения, позволяющие осуществлять полноценное управление встраиваемой системой средствами самого языка C, без использования ассемблерных вставок. Среда разработки HEW можно использовать без ограничений в течение 60 дней. По истечении этого срока размер генерируемого кода ограничивается величиной 64 Кбайт (M16C, H8) и 256 Кбайт (SuperH).

Renesas также предлагает использовать бесплатную среду разработки IAR, либо Tasking с подключенным внешним компилятором, если они более знакомы разработчику.



рис.3

На рис. 3 показан один из стартовых наборов RSK Design Kit для работы с контроллерами серии R8C. Этот набор включает плату с микроконтроллером, LCD панель, внутрисхемный отладчик, Си компилятор (пробная версия), среду разработки HEW (пробная версия), примеры программ, документацию.

Специалисты компании Renesas создали виртуальную лабораторию на сайте www.renesasinteractive.com, с помощью которой можно заочно изучить все микроконтроллеры и инструменты для разработки ПО к ним. На этом сайте собраны все on-line средства для становления и роста инженера-разработчика микроконтроллерных устройств: курсы и презентации, виртуальный отладчик, компилятор, целевая плата, и др.

Еще одним очень важным фактором при выборе микроконтроллера является его доступность на рынке. Компания Renesas проявляет большой интерес к Украине, в связи с экономическим ростом и увеличением объемов производства. БИС-Электроник является официальным дистрибьютором Renesas Technology в Украине. Мы предлагаем обширную номенклатуру электронных компонентов Renesas, а также техническую поддержку, средства отладки, экспериментальные образцы.

Всю номенклатуру и полную техническую документацию на продукцию Renesas можно получить на сайте производителя www.renesas.com или в каталогах БИС-Электроник:

**тел. (044) 4903599,
www.bis-el.com**

Рисунок 1. Семейство M16C состоит из пяти серий.

Рисунок 2. Микроконтроллер M16C/26 в корпусе с 48 выводами вписан в разводку микросхемы M16C/62P в 100 выводном корпусе.

Рисунок 3. RSK Starter Kit.