



Владимир Бродин (Терразлектроника)

НОВЫЕ ОТЛАДОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ARM7-МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ



В статье рассматриваются новые отладочные средства для ARM7-микроконтроллеров фирмы NXP. Представлен одноплатный контроллер LPC2478STK от OLIMEX, отладочная система EA-OEM-203 от Embedded Artists и отечественная отладочная плата SK-LPC2378-S508, допускающая возможность установки GSM/GPRS-модема.

В этом году разработчикам стали доступны 32-разрядные микроконтроллеры LPC2478, которые венчают семейство ARM7-микроконтроллеров от NXP.

Важным архитектурным отличием микроконтроллеров фирмы NXP от других ARM7 изделий является структура внутренних шин и их мостов, которая уменьшила влияние обмена быстродействующей периферии (Ethernet, USB) на функционирование всей СБИС. Скорость выборки и выполнения кода из внутренней флэш-памяти программ у этих микроконтроллеров соизмерима со скоростью выполнения кода из внутренней статической памяти.

От предыдущего лидера семейства, микроконтроллера LPC2468, новый фаворит отличается, в основном, интеграцией на кри-

сталле контроллера LCD. Этот контроллер обеспечивает интерфейс с TFT-дисплеями и позволяет заметно снизить стоимость микроконтроллерных устройств управления для терминалов, медицинских приборов и других изделий с развитой функцией отображения графической информации. Ведущие производители инструментария оперативно поддержали эти сложнофункциональные БИС выпуском полного набора отладочных средств, типовых решений (reference design) и встраиваемых (OEM) модулей.

Решение от Olimex

Компания Olimex представила на базе микроконтроллера LPC2478 типовое решение одноплатного контроллера LPC-2478STK с возможностью ото-

бражения и ввода информации посредством встроенного TFT-дисплея с разрешением 320x200 пикселей, сенсорным экраном и диагональю 8,9 см (рис. 1, 2). Проверенная схемотехника и завершённое конструктивное исполнение позволяют встраивать этот контроллер непосредственно в приборы и сосредоточиться только на разработке программного обеспечения. Такие завершённые контроллеры с развитыми функциями отладки иногда называют complete development platform.

На плате установлен микроконтроллер LPC2478, интегрирующий на кристалле 32/16-разрядное ядро ARM7TDMI-S с рабочей частотой до 72 МГц, 512 кбайт флэш-памяти программ, 98 кбайт ОЗУ, контроллер LCD, контроллер внешней памяти, USB OTG/Device/ОНCI, Ethernet RMII с DMA, часы реального времени, четыре порта UART, два CAN-порта, три I²C, I²S, SPI, два SSP, четыре 32-битных таймера, 8-канальный 10-битный АЦП, 10-битный ЦАП, SD/MMC-интерфейс, два блока

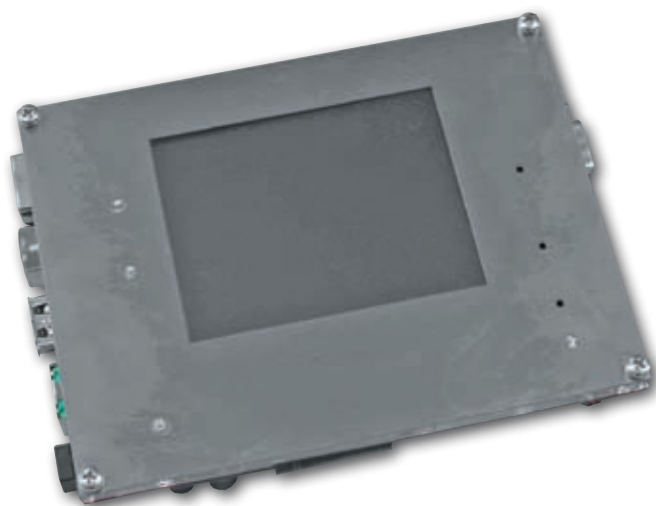


Рис. 1. Лицевая панель одноплатного контроллера LPC-2478STK



Рис. 2. Плата контроллера LPC-2478STK

ШИМ, WDT, 5 В-совместимые входы/выходы.

Устройства ввода/вывода на плате представлены TFT-дисплеем с сенсорным экраном, слотом карт MMC/SD, интерфейсами RS-232, PS/2, CAN, USB Host/Device и Ethernet 10/100 PHY. Аудиокомпонента включает MP3-декодер на ИМС VS1002D, микрофонный стереовход и стереовыход на наушники. На плате установлен разъем UEXT для подключения модулей, расширяющих области применения контроллера, такие как беспроводная связь, радиочастотная идентификация, воспроизведение MP3-контента и др. Плата поставляется с предустановленной ОС uClinux.

Решение от Embedded Artists

Компания **Embedded Artists** предлагает для разработки и отладки систем на базе микроконтроллера **LPC2478** набор инструментальных средств **EA-OEM-203**. Набор состоит из интерфейсной платы **QVGA Base Board Basic** и мезонинной микроконтроллерной платы **LPC2478 OEM Board**. На интерфейсной плате установлен сенсорный дисплей **3,2" touch QVGA (240xRGBx320) Color TFT** (рис. 3). Мезонинный микроконтроллерный модуль конструктивно выполнен в форм-факторе SODIMM и устанавливается на плату с использованием 200-выводного разъема.

После разработки и отладки с помощью всего набора инструментальных средств программного обеспечения для мезонинного модуля, этот микроконтроллерный модуль может применяться самостоятельно. ООО «Терраэлектроника» планирует поставки партий этих устройств.

На плате **LPC2478 OEM Board** установлен микроконтроллер **LPC2478**, с 128 Мбайт внешней NAND флэш-памяти программ, 256 кбит I²C EEPROM для хранения данных пользователя, 4 Мбайта NOR флэш-памяти, 32 Мбайта SDRAM с 32-разрядной шиной данных, драйвер Ethernet 10/100 М на основе микросхемы National DP83848 Ethernet PHY. Плата имеет размер 66x48 мм.

Интерфейсная плата **OEM Base Board Basic** имеет посадочное место и разъем для подключения дисплея по выбору разработчика, в данном наборе установлен сенсорный дисплей **3,2" touch QVGA (240xRGBx320) Color TFT**. Плата включает также 200-выводный разъем стандарта SODIMM для установки платы **LPC2478 OEM Board**, площадки с подключенными выводами микроконтроллера, разъем RJ-45 интерфейса Ethernet 10/100М, слот-карты MMC/SD, два CAN-интерфейса со штыревыми разъемами, стандартный разъем JTAG и ETM Trace-соединитель, интерфейсы USB-OTG и USB-host, полный модем RS232 на

UART#1, инфракрасный приемопередатчик (IRDA). Расширяют функциональные возможности этой платы трехосевой акселерометр, 5-кнопочный джойстик, аналоговый вход и DAC-выход с пьезодинамиком. В качестве источника резервного питания используется ионистор 0,3 Ф. В распоряжение пользователя предоставлены 8 светодиодов и 5 кнопок, что полезно для целей обучения. На основе порта UART#0 микроконтроллера реализован мост USB-UART, который может быть использован в том числе для внутрисхемного программирования. Питание может осуществляться от порта USB или от внешнего источника +(9...15) В, габариты платы составляют 150x240 мм. На компакт-диске доступны: операционная система RTOS, пример инициализации SDRAM, среда программирования Embedded Artists's QuickStart Build Environment (редактор текста, компилятор, редактор связей и т.д) на основе GCC, простой загрузчик ISP, примеры применения.

Компания **Embedded Artists** большое внимание уделяет учебным средствам, в номенклатуре ее продукции существует целая группа плат типа Education Board. Набор инструментальных средств **EA-OEM-203** не входит в эту группу, но высокий уровень методической проработки интерфейсной платы **QVGA Base Board Basic** позволя-

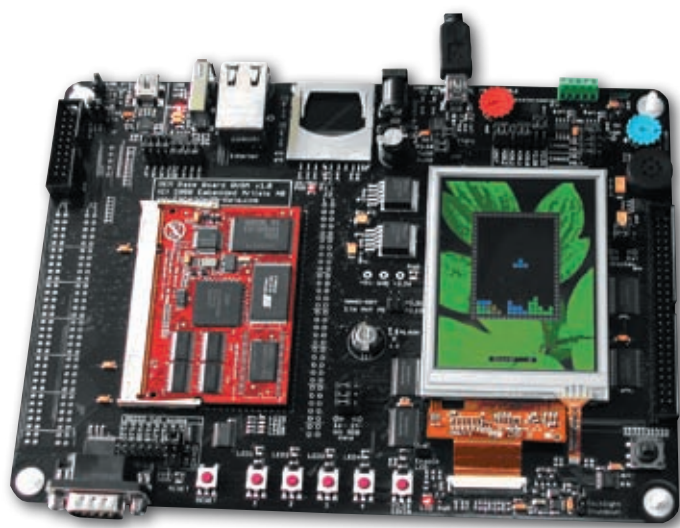


Рис. 3. Набор EA-OEM-203

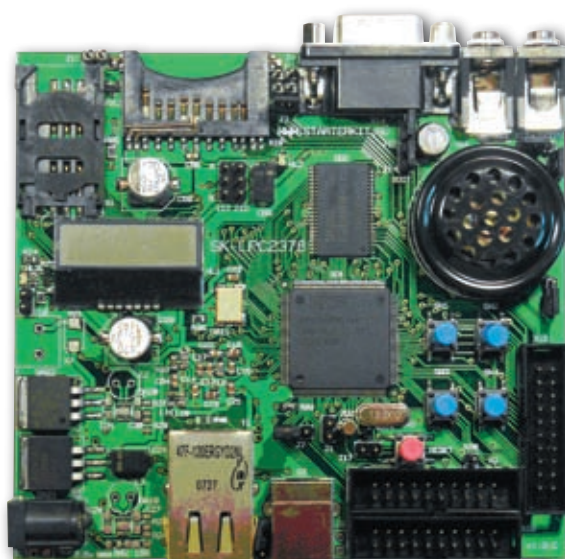


Рис. 4. Отладочная плата SK-LPC2378-508

ет рекомендовать набор для обучения студентов и тренинга специалистов промышленности.

Российское решение

Интересна **отечественная отладочная плата SK-LPC2378-508** на базе микроконтроллера **LPC2378**. Она отличается возможностью установки GSM/GPRS/GPS модуля SIM508 компании SIMCom.

Основой платы является микроконтроллер LPC2378, включающий 32/16-разрядное ARM7 ядро с тактовой частотой до 72 МГц, 512 кбайт флэш-памяти программ, 56 кбайт ОЗУ, USB 2.0, Ethernet RMI с DMA, часы реального времени, 4 порта UART, два CAN порта, три порта I²C, SPI, 2 порта SSP, I²S, 8-канальный 10-битный АЦП, 10-битный ЦАП, четыре 32-битных таймера с 8 каналами захвата и 10 каналами сравнения, SD/MMC интерфейс, блок PWM для управления 3-фазными электромоторами, WDT, 5 В-совместимые входы\выходы. Линии портов микроконтроллера

выведены на два 20-контактных разъема.

На плату установлено внешнее статическое ОЗУ объемом 512 кбайт. Контроллер способен адресовать два банка по 64 К, для реализации алгоритмов, требующих больших объемов ОЗУ (например работа с изображениями), программист должен самостоятельно управлять памятью.

Дисплей на плате небольшой, монохромный, 128x32 пикселя с интерфейсом I²C. Из портов двунаправленного обмена представлены Ethernet 10/100M PHY, USB 2.0 device, CAN, RS232. Имеются слот MMC/SD-накопителя и слот SIM-карты.

Значительное внимание производитель уделил аналоговым интерфейсам. На аналоговом входе в цепи обратной связи входного операционного усилителя стоит цифровой потенциометр, что позволяет программно регулировать коэффициент усиления (256 позиций). На аналоговом выходе в качестве ЦАП задействован

ШИМ-выход микроконтроллера, для ограничения спектра используется фильтр на переключаемых конденсаторах, в качестве усилителя мощности использована микросхема MAX9700 – усилитель класса D с КПД 94%. Цепь выходного аналогового сигнала подключена и к микрофонному входу GSM-модема.

К сожалению, плата SK-LPC2378-508 не имеет отверстий для крепления, что позволило бы использовать ее в качестве полноценного OEM-модуля.

Заключение

Микроконтроллеры с архитектурой ARM7 фирмы NXP имеют ряд преимуществ перед изделиями других производителей. СБИС LPC2378 и LPC2478 относятся к наиболее функционально сложным изделиям из этого семейства и завершают на данном этапе это направление встраиваемых процессоров с развитым набором интерфейсных блоков. Архитектура ARM7, порожденная системами автоматизированного проектирования, в интерпретации фирмы NXP получила замечательную реализацию и будет существовать достаточно продолжительное время. Рассмотренные в этой статье отладочные средства позволяют быстро создать на ее основе микроконтроллерную систему управления для терминала, медицинского прибора, научного прибора.

Следует заметить, что наряду с ростом степени интеграции кристаллов микроконтроллеров увеличивается и сложность их корпусов. Микросхемы LPC2478, например, выпускаются в 208-выводных корпусах LQFP и TFBGA. Это является весомым аргументом в пользу применения конструктивно законченных отладочных плат и OEM модулей.

Ответственный за направление в КОМПЭЛе – Валерий Куликов

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: info@terraelectronica.ru



www.terraelectronica.ru

Отладочные средства для ARM-микроконтроллеров NXP

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ И ОТЛАДКИ

НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ:

- Отладочные платы и наборы
- Эмуляторы и программаторы
- Си-компиляторы










Справка о наличии: (495) 221-7804. Факс: (495) 221-7802. Тел: (495) 221-7803. E-mail: info@terraelectronica.ru