

Ракитин А.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: alexey@mit.ru*

Стенд для отладки программ цифровой обработки сигналов на базе процессора 1892BM10Я

Разработка современных устройств обработки сигналов с использованием элементов микропроцессорной техники заключается в совместной параллельной разработке и отладке аппаратной и программной частей изделия. Эти две части обычно сильно взаимно связаны, и изменения в одной из них приводят к изменениям в другой, а сам процесс разработки является итерационным. Поэтому изготовление аппаратной части, требующее временных и финансовых затрат, на начальных этапах проекта не целесообразно. Вместо этого отработка основных идей и алгоритмов производится на отладочных платах или модулях, широко представленных на рынке для практически любого микропроцессора или микроконтроллера. Однако при таком подходе возникают вопросы создания потоков исходных данных и управляющей информации соответствующих реальным условиям работы будущего устройства и последующей их передачи на отладочный модуль в режиме реального времени.

В процессе разработки узла цифровой обработки сигналов комплекса возникла аналогичная задача. Устройство обработки построено на базе отечественного сигнального процессора 1892BM10Я, управляющие команды поступают от внешних источников по отдельным сигнальным линиям (выводам PIO-интерфейса), поток обрабатываемых данных передается от АЦП в процессор по интерфейсу SPI. Во время проведения предварительных натурных исследований были получены исходные данные с выхода АЦП, которые были записаны в виде текстовых файлов.

Для разработки и отладки программного обеспечения цифровой обработки сигналов был создан отладочный стенд. В качестве прототипа аппаратной части узла цифровой обработки был использован отладочный модуль NVCom-02TEM-3U, содержащий в своем составе ИМС 1892BM10Я, модуль оперативной памяти SDRAM объемом 64 Мбайт, модуль FLASH-памяти 64 Мбайт, модуль SPI-FLASH 32 Мбайт, а также разъемы универсальных портов MFBSP для подключения различных аппаратных интерфейсов, включая SPI, I2C и PIO [1, 2]. Для имитации системного периферийного и управляющего оборудования, а также источника данных использовалась демонстрационная плата на базе микроконтроллера STM32F103C [3]. На рынке представлено большое количество легко доступных плат на базе этого микроконтроллера с различными наборами памяти и периферийных устройств.

Было разработано программное обеспечение, позволяющее загружать в память микроконтроллера STM32F103C исходные натурные данные, а затем выдавать их на плату ЦОС с заданным темпом и в заданном формате через порт SPI, чем осуществлялась имитация источника данных для обработки. Другая часть этого программного обеспечения формировала в соответствии с заданными протоколами обмена и выводила через интерфейс PIO необходимые управляющие последовательности. Разработка ПО велась на языке С.

Таким образом был разработан и создан простой и компактный стенд для отладки программ цифровой обработки сигналов на базе сигнального процессора 1892BM10Я, позволяющий моделировать, анализировать и отлаживать работу системы ЦОС с задающей и управляющей аппаратурой в реальном времени. Его применение позволило существенно сократить финансовые затраты, затраты труда, а главное, сократить время разработки программного обеспечения ЦОС и всего устройства в целом. Аналогичный подход является универсальным и может применяться к системам, выполненным на иной элементной базе.