

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВИДЕОСИСТЕМ

С.А. БАЙРАК, Е.В. КАЛАБУХОВ, М.М. ТАТУР

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
bairak@bsuir.by, kalabukhov@bsuir.by, tatur@bsuir.by*

Разработан и создан макет программно-аппаратной платформы, предназначенный для построения прототипов телеуправляемых устройств, робототехнических комплексов и видеосистем.

Ключевые слова: видеопроцессор, обработка видеоданных в реальном времени, параллельная программируемая архитектура, FPGA.

Сегодня в связи с развитием компьютерных технологий, алгоритмической базы по машинному зрению, оптических систем и повышением разрешения видеокамер достаточно быстро развиваются системы машинного зрения: системы видеонаблюдения, видеоаналитики и автоматического неразрушающего контроля.

Основная идея представляемой платформы – в совмещении функций преобразования и обработки видеoinформации на достаточно небольших видеопроцессорах, имеющих программируемую архитектуру на базе FPGA [1].

Разработанная платформа состоит из трех частей (см. рис. 1):

- видеопроцессора;
- видеокамеры;
- управляющей ПЭВМ с соответствующим программным обеспечением.

В качестве источника видеосигнала в макете используется плата MT9T031C1STCH с матрицей CMOS MT9T031 от компании Aptina. Основой этой платы является сама матрица, которая в составе с объективом представляет собой видеокамеру. Матрица может быть использована в режиме по умолчанию, либо перепрограммирована пользователем на другие параметры (размер фрейма и т.д.). Режим работы по умолчанию: QXGA (2048 x 1536), 12 fps, ADC – 10 бит.

Для построения видеопроцессора в макете используется плата Xilinx EK-S6-SP605-G с FPGA Spartan-6 (XC6SLX45T) в качестве основного вычислителя. Также на данной плате реализована аппаратура ряда интерфейсов, в том числе и интерфейс для передачи выходных данных – Ethernet. Для подключения к FPGA, кроме стандартных интерфейсов, на данной плате можно использовать разъем стандарта FMC.

Основные функции видеопроцессора: получать изображение с CMOS матрицы видеокамеры, выполнять его обработку на базе микросхемы FPGA Spartan-6, выдавать результаты обработки через набор стандартных интерфейсов (Ethernet, USB) для дальнейшего использования.

Программное обеспечение платформы включает в себя:

- прошивку видеопроцессора;
- программное обеспечение для управления видеопроцессором и отображения результатов обработки.

Под прошивкой видеопроцессора понимается программное обеспечение, выполняющее необходимую коммутацию блоков FPGA для формирования структуры вычис-

лителя по заданному алгоритму, а также реализация вспомогательных интерфейсов управления и передачи данных. Для создания прошивки использовалась программная среда Xilinx ISE 14.

Для эффективной разработки кода прошивки видеопроцессора создана оригинальная программная система моделирования алгоритмов обработки изображений [2], благодаря которой затраты времени на создание прошивки могут быть значительно сокращены.

Программное обеспечение для управления видеопроцессором и отображения результатов обработки создано в упрощенном варианте, предназначенном в основном для тестирования видеопроцессора.

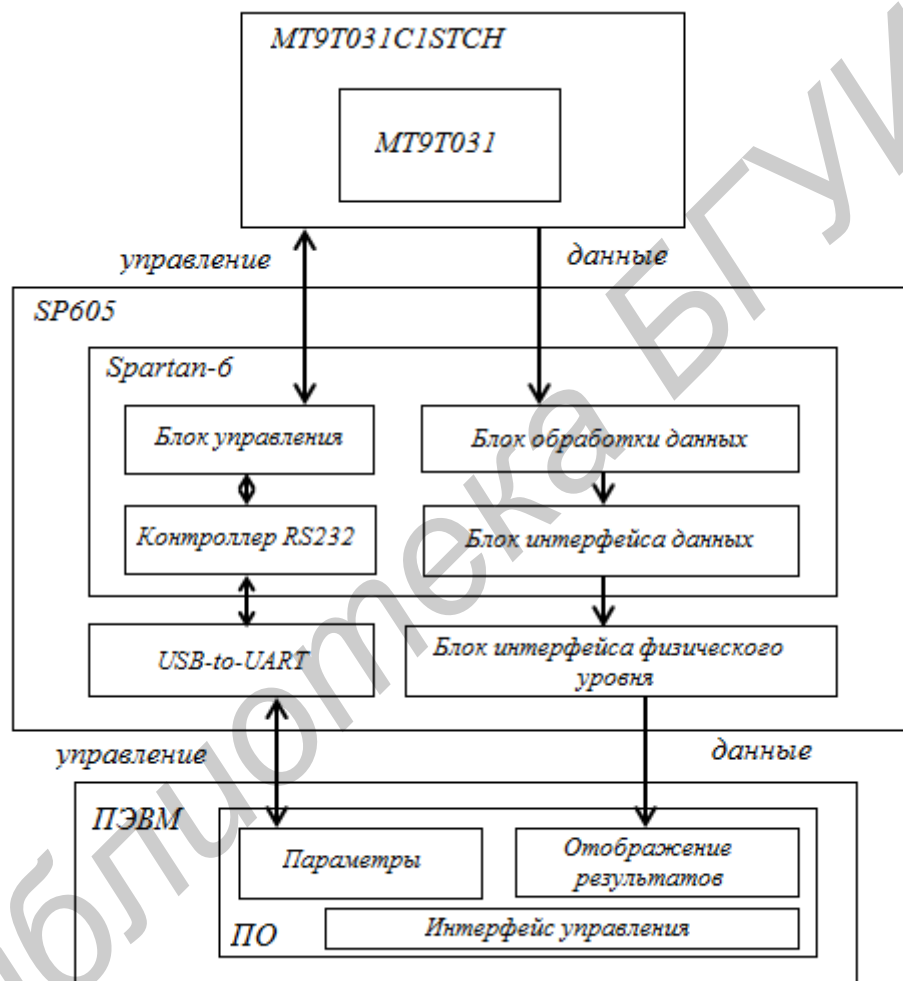


Рис. 1. Структурная схема программно-аппаратной платформы

Список литературы

1. *М.М. Татур* Parallel processor for Pattern Recognition – Science. Innovation. Production. Proceedings of the 2nd Belarus-Korean Forum 2013, 19–20 Nov., p. 75–76.
2. *М.М. Татур, Е.В. Калабухов* Программная система для разработки алгоритмов видеопроцессора // Фотоника: наука в производство, сборник материалов Белорусско-Китайского форума, 12–13 декабря 2013, БНТУ, Минск, 2013, с. 25–31.