

# Инструментальные средства создания гибридных систем управления на основе архитектуры Zynq

Сизов Михаил Михайлович

*Институт автоматизации и электрометрии СО РАН (Новосибирск), Россия*  
e-mail: sizov.m.m@gmail.com

Зюбин Владимир Евгеньевич

*Институт автоматизации и электрометрии СО РАН (Новосибирск), Россия*  
e-mail: zubin@iae.nsk.su

В настоящее время наблюдается тенденция использования на одном кристалле комбинации ARM-процессора и FPGA (Например: архитектура Zynq [1]). Наличие FPGA позволяет реализовывать гибридные системы управления — системы, использующие цифровые, аналоговые и мультимедиа сигналы управления.

Гибридные системы управления, использующие алгоритмы технического зрения, обладают меньшей стоимостью единичной проверки по сравнению с человеком и поэтому применяются при контроле качества в промышленности.

В общем случае реализация на FPGA алгоритмов обработки изображений связана с большой трудоемкостью, поскольку предполагает использование языков описания аппаратуры (HDL). Поэтому практический интерес представляет создание специализированных высокоуровневых инструментальных средств, ориентированных на разработку алгоритмов технического зрения.

Авторами предлагается общая архитектура системы обработки данных, состоящая из двух частей: процессорная часть (интерфейс на ОС Linux), и программируемая логика. В программируемой логике происходит обработка видеопотока. Алгоритм обработки представлен в dataflow-парадигме и состоит из блоков улучшения изображения (напр. свертка) и конечного автомата. Результаты выполнения алгоритма передаются в процессорную часть, которая позволяет оператору системы получить данные по Ethernet.

При разработке алгоритма, пользователь в разработанном ПО выбирает блоки обработки изображения и описывает работу конечного автомата.

В качестве примера рассматривается задача обеспечения контроля качества при нанесении изоляции на оптоволокно (скорость процесса — десятки м/мин [2]).

В настоящее время, авторами разрабатывается прототип системы обработки данных, и проблемно-ориентированный язык, позволяющий разрабатывать алгоритмы обработки изображений.

## Список литературы

- [1] Xilinx. Zynq 7000 datasheet. — 2012. — [http://www.xilinx.com/support/documentation/data\\_sheets/ds187-XC7Z010-XC7Z020-Data-Sheet.pdf](http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds187-XC7Z010-XC7Z020-Data-Sheet.pdf)
- [2] Review of common rubber factory problems and published causes and solutions-part i / John S DICK // Rubber world. — 2006. — Vol. 234, no. 5. — P. 13–17.