

А.В. Сорокин

Научный руководитель: канд. техн. наук, зав. кафедрой УКТСН.В. Дорофеев
Муромский институт Владимирского государственного университета 602264,
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
e-mail: Andrewcorokin@mail.ru

Разработка микропроцессора на базе FPGA компании Altera.

Одной из наиболее перспективных областей развитие микропроцессорной техники является создание так называемых систем на кристалле. Система на кристалле (SystemOnChip – SoC) – это электронная схема, выполняющая функции целой микропроцессорной системы и размещенная на одной интегральной схеме.

Появление подобных интегральных схем вызвано тем, что современные требования к функциональности электронных устройств с каждым годом повышаются, а сроки внедрения в производство сокращаются. Разработка изделия с новым уровнем функциональности на базе микроконтроллеров или сигнальных процессоров требует значительных ресурсов и команды квалифицированных системотехников и, как следствие, разработчики часто не успевают за требованиями рынка [1].

Встраиваемая микропроцессорная система на базе SoC уже содержит необходимые для конечного устройства интерфейсы (например, USB, Ethernet, LCD, SD card и др.) и аналогична по своей функциональности одноплатному промышленному компьютеру.

В зависимости от назначения системы, она может оперировать как цифровыми сигналами, так и аналоговыми, аналого-цифровыми, а также частотами радиодиапазона.

Типичная SoC содержит: один или несколько микроконтроллеров, микропроцессоров или ядер цифровой обработки сигналов (DSP), банк памяти, состоящий из модулей ПЗУ, ОЗУ, ППЗУ или флэш, источники опорной частоты, например, кварцевые резонаторы и схемы ФАПЧ (фазовой автоподстройки частоты), таймеры, счетчики, цепи задержки после включения, блоки, реализующие стандартные интерфейсы для подключения внешних устройств: USB, FireWire, Ethernet, USART, SPI, а также блоки цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей, регуляторы напряжения и стабилизаторы питания[2].

В качестве аппаратной платформы для реализации подобной системы предполагается использовать FPGA семейства Cyclone III от компании Altera. Особенности архитектуры FPGA семейства CycloneIII обеспечивают идеальное решение проектов большого объема, низкого энергопотребления, и невысокой стоимости.

Микросхемы CycloneIII имеют в своем составе набор функций безопасности для защиты разрабатываемых проектов от подделки, клонирования и реверсивного проектирования.

Микросхемы CycloneIII содержат до 200 000 логических элементов(LE), до 8 Мбит встроенной памяти в виде блоков по 9кбит каждый и до 396 встроенных аппаратных умножителей 18×18. При этом потребляемая мощность не превышает 250мВт, что очень хорошо для энергосбережения. Помимо внутренней логики имеется большой набор разъемов ввода вывода (I/O) и систем ФАПЧ (PLL)[3].

Для разработки сложных проектов компанией Altera предоставляется большое количество программных и аппаратных модулей:

- Система разработки Quartus® II
- Библиотека IP ядер
- Отладочные наборы
- Готовые решения на базе конкретных аппаратных платформ.

Литература

1. Шагурин И. Системы на кристалле. Особенности реализации и перспективы применения // Электронные компоненты. — Издательский дом Электроника, 2009. — № 1.
2. Немудров В., Мартин Г. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие. — М.: Техносфера, 2004. — 216 с. — ISBN 5-94836-029-6.
3. <https://www.altera.com/products/fpga/cyclone-series/cyclone-iii/overview.html>