

УДК 004.2

СРАВНЕНИЕ СРЕДСТВ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ НА КРИСТАЛЛЕ ДЛЯ FPGA ПЛАТФОРМЫ ФИРМЫ ALTERA: SOPC BUILDER И QSYS

*Горохов И.В., Деменко А.Г., Лобанов Е.В., Сероштан С.Ю.
Донецкий национальный технический университет, Украина*

В данной статье рассматриваются вопросы использования программных средств SOPC Builder и Qsys фирмы Altera для построения систем на кристалле на базе отладочных плат FPGA данной фирмы. Выполняется функциональный анализ работы рассматриваемых инструментариев для выявления общих черт и различий.

Введение

До недавнего времени единственной инструментальной средой для проектирования систем на кристалле на базе FPGA-чипов фирмы Altera был SOPC Builder, входящий в состав системы автоматизации проектирования Quartus II. Данное средство позволяет соединять программно-аппаратные компоненты для создания завершенных компьютерных систем для их исполнения на FPGA-чипах. SOPC Builder содержит библиотеку готовых компонентов такие как: программное ядро процессора Nios II, контроллеры памяти, интерфейсы и периферию [1]. Системные межсоединения выполнены с помощью шины Avalon. Арбитраж шин и согласование ширины шин данных выполняется SOPC Builder автоматически при генерировании системы. Единственным средством для конфигурирования программно-аппаратных компонентов и параметров шин является графический пользовательский интерфейс. Полученная «виртуальная» система может быть подключена к контактам FPGA-чипа или подключена внутренне к другим программным компонентам. Контакты FPGA-чипа физически подключены к контактам внешних интерфейсов или микросхем на плате. В результате может быть получена система, обеспечивающая информационное взаимодействие с внешней средой через набор интерфейсов.

В первом полугодии 2011 г. компания Altera презентовала новую версию САПР Quartus II v 11.0, в состав которой вошел новый инструмент для создания систем на кристалле – Qsys. Данный инструментарий позиционируется разработчиками как новое поколение SOPC Builder, в связи с чем, предпринимаются многочисленные шаги по продвижению Qsys в области проектирования компьютерных систем, ранее занимаемой исключительно SOPC Builder.

Целью написания данной работы является проведение сравнительного анализа инструментариев для создания систем на кристалле фирмы Altera, выявление сходств и различий в их использовании. На основе анализа необходимо сделать вывод о целесообразности перехода на использование Qsys в качестве основного инструмента при интеграции системных компонентов.

Актуальность поставленных задач подтверждается возрастающим количеством IP-ядер, собранных с применением инструмента Qsys. Компания-разработчик Altera анонсировала поддержку SOPC Builder в составе САПР Quartus II до 2012 года.

1 Общие положения в использовании инструментариев

Инструментарий SOPC Builder, как и Qsys, предназначен для построения систем на кристалле на базе FPGA-чипов фирмы Altera. Проектирование данных систем сводится к интеграции определенных системных компонентов. Данные инструментарии позволяют использовать при разработке систем широкий спектр подготовленных IP-ядер, предоставляемых как фирмой-разработчиком, так и сторонними изготовителями. В качестве таких компонентов может выступать программное ядро микропроцессора Nios II, контроллеры памяти, интерфейсы и периферийные устройства.

Объединение модулей в единую систему выполняется с помощью системной фабрики межкомпонентных соединений, реализованной посредством шин Avalon.

2 Основные нововведения в Qsys

Даже при краткосрочном знакомстве с новым инструментарием становится ясно, что разработчики сделали ставку на качественно новое отличие, по сравнению с SOPC Builder – поддержку иерархической структуры, которая подразумевает использование спроектированных в Qsys систем в качестве подсистем для последующих Qsys- проектов. Данное нововведение позволяет сделать систему более масштабируемой, за счет использования уже спроектированных модулей. Таким образом, не только облегчается процесс проектирования, но и делается более удобным в использовании графический пользовательский интерфейс. Уровень абстракции системы был повышен – если в SOPC Builder наибольшим звеном было IP-ядро, то в Qsys таким звеном является подсистема. Пример иерархической структуры изображен на рис. 1.

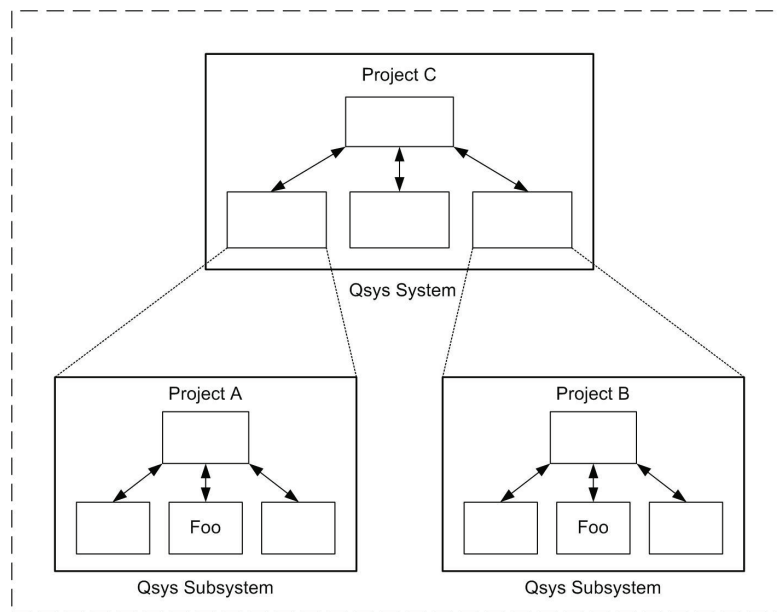


Рисунок 1. Пример иерархической структуры проекта

Наряду с появлением иерархической структуры было заявлено повышение производительности систем по сравнению с SOPC Builder до двух раз, благодаря использованию новой системы межсоединений, основанной на FPGA-оптимизированной технологии Network-on-Chip [2].

Помимо этого, повышена эффективность передачи информации по шине данных (от master к slave), что обеспечивает повышение пропускной способности соединений. Сравнительные схемы передачи информации представлены на рис. 2.

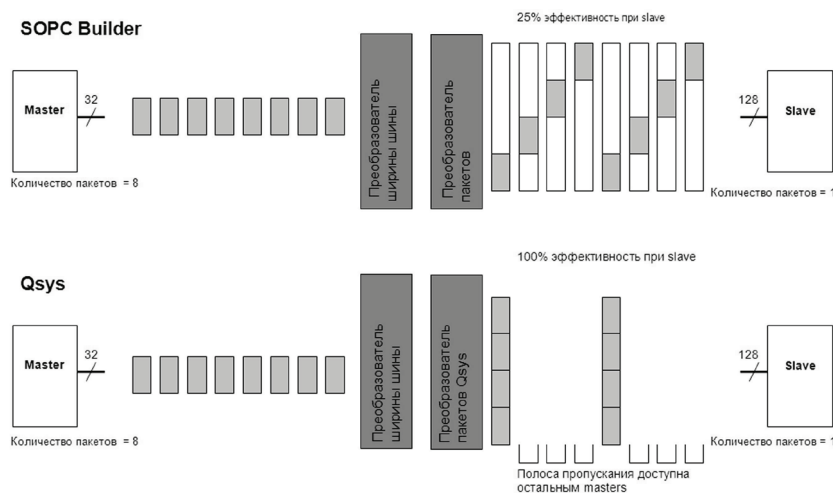


Рисунок 2. Схемы передачи информации в SOPC Builder и Qsys

Для большей универсальности спроектированных систем добавлена возможность использования интерфейсов промышленных стандартов, что подразумевает возможность соединения IP-ядер, которые используют различные интерфейсы [3]. Пример такой системы представлен на рис. 3.

В завершение к упомянутым нововведениям стоит добавить возможность автоматической генерации testbench, а также наличие специального средства ускоренной верификации с использованием транзакций на чтение/запись при отладке проекта на чипе в реальном времени.

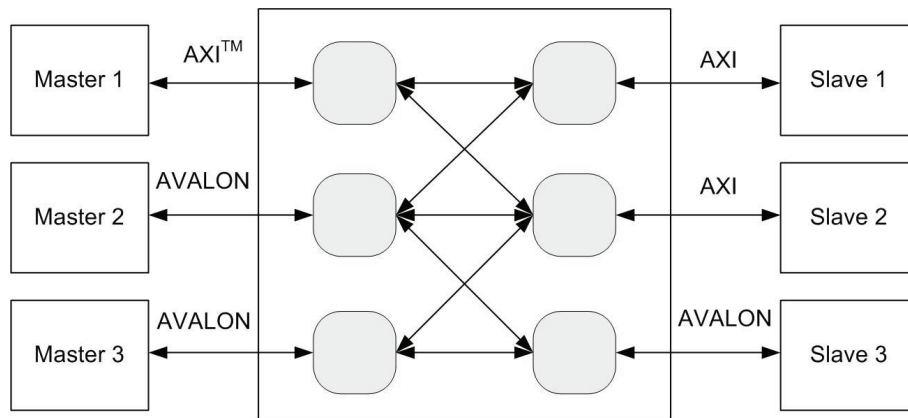


Рисунок 3. Пример соединения компонентов с различными интерфейсами

Выводы

В ходе анализа функциональности существующих инструментариев для построения систем на кристалле было установлено, что новый инструментарий Qsys, обладая всеми возможностями SOPC Builder, предоставляет ряд весьма значительных дополнительных возможностей и улучшений.

Литература

- [1] SOPC Builder User Guide [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.altera.com/literature/ug/ug_socp_builder.pdf
- [2] Qsys - Altera's System Integration Tool [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.altera.com/products/software/quartus-ii/subscription-edition/qsys/qts-qsys.html>
- [3] Reasons to Switch from SOPC Builder to Qsys [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.altera.com/education/webcasts/all/source-files/wc-2011-reasons-switch-qsys/player.html>