

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FPGA XILINX ДЛЯ ЦОС

Снегурова М.А.

Научный руководитель – канд.техн.наук, доц. Свид И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки,14, каф. БМИ, тел. ((057)-702-13-64)

e-mail: maryna.snihurova@nure.ua

Today the labor market requires training of professional engineers in accordance with European microprocessor standards technologies and systems. For the education system to be ready to accept modern challenges, certain system transformations are required based on use of modern information technologies. One of the transformations could be the introduction of advanced practical skills in working with DSP on FPGA.

Современный уровень развития технологи и устройств ПЛИС предполагает подготовку профессиональных специалистов в этой области [1,2]. С момента появления FPGA позиционируются как устройства, превосходящие сигнальные процессоры по отношению производительность/цена. Преимущества ПЛИС в системах ЦОС проявляются в случае реализации массово-параллельных вычислительных архитектур. В них максимально полно используется высокая суммарная пропускная способность внутрикристалльной памяти FPGA, блоков цифровой обработки сигналов и, при организации обмена данными с внешними устройствами, скоростных последовательных приемопередатчиков. Соответственно, наиболее эффективны для реализации в ПЛИС методы и алгоритмы, использующие параллельную обработку нескольких потоков данных.

Несмотря на то, что некоторые сигнальные процессоры допускают выполнение двух или четырех операций «умножение с накоплением» одновременно, при расчете фильтров высокого порядка общая скорость вычислений существенно снижается. В то же время FPGA с большим числом блоков ЦОС вполне может обеспечить одноктактное исполнение всех операций, используя параллельный расчет.

Еще одно важное преимущество FPGA – способность обеспечивать обработку данных непрерывно и со стабильной скоростью. Более того, рекомендуется реализовывать высокопроизводительную цифровую обработку с использованием независимых от процессора ресурсов ЦОС. Процессор может выполнять организацию интерфейса, загрузку коэффициентов и прочие операции, которые сложно реализовать аппаратно. При этом единственное процессорное ядро может обеспечивать управление несколькими сотнями ЦОС-блоков ПЛИС, которые непрерывно выполняют обработку входящего потока.

FPGA Xilinx 6 серии имеют в своем составе блоки XtremeDSP, выполняющие умножение с накоплением на системной тактовой частоте

(600 МГц для Virtex-6 и 325 МГц для Spartan-6), что способствует эффективной реализации цифровых фильтров, использующих более точное представление чисел. Данная архитектура применяется и в FPGA Xilinx 7 серии: Virtex-7, Kintex-7, Artix-7, Spartan-7.

Xilinx рекомендует Vivado Design Suite для новых разработок начиная с седьмой серии FPGA. По словам представителей компании Xilinx в FPGA, седьмой серия воплощает в себе все мировые достижения в области разработки архитектуры FPGA [3,4]. Использование System Generator, включенного в Vivado System Edition для ЦОС позволяет разработчикам с небольшим опытом проектирования быстро создавать высококачественные проекты ЦОС при меньших затратах по сравнению с традиционным дизайном RTL. Начиная с 6 серии введен предварительный сумматор. Этот модуль существенно ускоряет расчет цифровых фильтров с симметричными коэффициентами. Количество задействованных блоков XtremeDSP при его использовании уменьшается в два раза.

Унификация архитектуры логических ячеек и аппаратных блоков, увеличение степени их интеграции и простота проектирования маломощных позволяет эффективно применять ПЛИС последних поколений в системах ЦОС.

Перелік використаних джерел:

1. Iryna Svyd, Oleksandr Vorgul, Valerii Semenets, Oleg Zubkov, Valeriia Chumak, Natalia Boiko. Special Features of the Educational Component “Design of Devices on Microcontrollers and FPGA”. // II International Scientific and Practical Conference Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs (MC&FPGA), Kharkiv, Ukraine, 2020, pp. 55-57. doi: 10.35598/mcfpga.2020.017

2. В.С. Чумак, И.В. Свид. Современные тенденции подготовки технических специалистов. // Сучасна освіта – доступність, якість, визнання: збірник наукових праць XI Міжнародної науково-методичної конференції, 13–14 листопада 2019 року, м. Краматорськ – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 245-247.

3. Iryna Svyd, Oleksandr Maltsev, Liliia Saikivska, Oleg Zubkov. Review of Seventh Series FPGA Xilinx. // First International Scientific and Practical Conference «Theoretical and Applied Aspects of Device Development on Microcontrollers and FPGAs» MC&FPGA2019, Kharkiv, Ukraine, July 26-27, 2019. – Kharkiv: 2019. – P. 25-26.

4. В. Чумак, І. Свид. Створення модуля VHDL-опису при проектуванні цифрових систем на ПЛИС в Xilinx ISE Design Suite. // Перспективні напрямки сучасної електроніки, інформаційних і комп'ютерних систем (MEICS-2019). Тези доповідей на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції: 27-29 листопада 2019 р., м. Дніпро. – Дніпро, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2019. – С. 94-95.