

МНОГОКРИСТАЛЬНЫЕ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА НА БАЗЕ ПЛИС

Е.В. ЛИСТОПАД

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
listopad88@gmail.com*

Использование ПЛИС для цифровой обработки сигналов является одним из вариантов построения современных высокопроизводительных вычислительных систем реального времени. В этой связи большой интерес представляют реконфигурируемые вычислительные средства на базе ПЛИС, имеющие многокристальную архитектуру. Такие вычислительные средства дают возможность осуществлять аппаратную реализацию задач, особо требовательных к ресурсам кристаллов ПЛИС.

Ключевые слова: ПЛИС, цифровая обработка сигналов, многокристальные реконфигурируемые вычислительные средства.

Актуальность использования многокристальных реконфигурируемых вычислительных средств на базе ПЛИС в качестве аппаратных платформ при проектировании высокопроизводительных цифровых устройств связана со стремлением специалистов реализовать аппаратно все более и более трудоемкие с вычислительной точки зрения задачи, которые на данный момент не представляется возможным реализовать на базе однокристалльных аппаратных платформ. И это несмотря на непрекращающееся стремительное развитие рынка ПЛИС, сопровождающееся совершенствованием количественных характеристик ресурсов кристаллов и характеристик их быстродействия.

Появление многокристальных вычислительных средств дало возможность разработчикам решать комплексные задачи, разбивая их при этом на несколько функциональных блоков, и реализуя каждый из них на отдельном кристалле ПЛИС; а также эффективно реализовывать распараллеливание задач, которые при аппаратной реализации задействуют ресурсы только одного кристалла ПЛИС. А в том случае, когда аппаратная реализация задачи задействует менее половины ресурсов ПЛИС, то распараллеливание можно осуществлять и внутри кристалла (путем размещения в нем нескольких эффективно реализованных IP-ядер) и на межкристалльном уровне. Такие методы распараллеливания могут использоваться при построении мобильных FPGA-кластеров.

В данный момент в мире выпущено большое количество многокристальных реконфигурируемых вычислительных средств различных производителей. Одним из известных производителей рассматриваемых аппаратных платформ является система SOPACOBANA одноименной немецкой фирмы [1]. Данная система реализована на базе ПЛИС с архитектурой FPGA фирмы Xilinx XC3S1000-4. Система содержит 20 процессорных модулей, каждый из которых выполнен на базе 6 FPGA. Система имеет возможность загрузки конфигурационных последовательностей разработанных проектов от персонального компьютера, что позволяет конфигурировать ее на различные задачи, определенные пользователем.

Другим известным производителем многокристальных реконфигурируемых вычислительных средств является фирма Picoscomputing (США) [2], которая производит несколько вариантов аппаратных платформ на основе ПЛИС семейств Spartan 6, Virtex 5, Virtex 6 фирмы Xilinx, позволяющих получать масштабируемые вычислительные

системы различной производительности. В данных вычислительных системах, по сравнению с COPACOBANA, используются более современные семейства ПЛИС.

Известным производителем многокристалльных реконфигурируемых вычислительных средств также является фирма SciEngines (Германия) [3], которой разработаны комплексные вычислительные платформы с использованием систем COPACOBANA, а также разработано новое семейство вычислительных платформ RIVYERA на базе FPGA семейств Spartan 3, Spartan 6, Virtex 6 фирмы Xilinx. Следует отметить, что в системе RIVYERA дополнительно к каждой из ПЛИС подключена память DRAM, что может быть использовано при решении задач, требующих хранения данных.

Разработкой многокристалльных реконфигурируемых вычислительных средств также занимается фирма Dini Group (США) [4], которая производит большое количество аппаратных платформ на основе ПЛИС современных семейств фирм Xilinx и Altera.

В России разработкой многокристалльных реконфигурируемых вычислительных средств занимается "НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров" (г. Таганрог). На базе его разработок строятся реконфигурируемые вычислительные системы, которые успешно применяются для решения задач цифровой обработки сигналов [5]. У данного производителя имеется множество реализаций аппаратных платформ, таких как «РУПК-25», «РУПК-50», «Ригель-2», «Орион-5» (рис. 1.), «Орфей» и др. на базе ПЛИС современных семейств фирмы Xilinx различного исполнения, а также всё необходимое разработчику системное и прикладное программное обеспечение.



Рис. 1. Плата вычислительного модуля «Орион-5»

Таким образом, был проведен анализ аппаратных платформ многокристалльных реконфигурируемых вычислительных средств на базе ПЛИС. Бурное развитие рынка таких систем в последнее время позволяет проводить научные исследования, направленные на создание методологий применения многокристалльных реконфигурируемых вычислительных средств на базе ПЛИС для быстрого решения задач цифровой обработки сигналов.

Список литературы

1. FPGA-based COPACOBANA Cluster (Cost Optimized Code Breaker) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.copacobana.org/docs>. – Дата доступа: 07.11.2013.
2. FPGA Clusters for Performance and Scalability. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.picoscomputing.com/>. – Дата доступа: 20.11.2013.
3. Sciengines. Massively parallel computing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciengines.com/products/computers-and-clusters>. – Дата доступа: 05.12.2013.
4. Big FPGA Boards High Performance Computing. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dinigroup.com/new/products.php>. – Дата доступа: 02.01.2014.
5. *Каляев И.А., Левин И.И., Семерников Е.А.* // Матер. 14-й Международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применение – DSPA-2012». Москва, 2012 г. С. 377-381.