

УДК 004.031.6

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕКОНФИГУРАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМ НА КРИСТАЛЛЕ

Расковалова А.Д. (Национальный исследовательский университет ИТМО,
г. Санкт-Петербург),

Научный руководитель – к.т.н. Быковский С.В.
(Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Аннотация.

Работа посвящена анализу и сравнению эффективности различных подходов и технологий при разработке систем на кристалле с частичной динамической реконфигурацией. Данная технология позволяет сократить накладные расходы на разработку и увеличит скорость проектирования и производства сложных многофункциональных систем.

Введение.

Компании-производители уже не первый год заинтересованы в динамической реконфигурации. Причины заинтересованности закономерно исходят из желания добиться в будущем более гибких систем, которые будут обладать свойством адаптироваться под нужды пользователя непосредственно в момент использования. Данная технология не только эффективней по части плотности размещения блоков на плате, но и сокращает время реконфигурации. На данный момент ситуация обстоит так, что имеющиеся на рынке архитектуры обладают поддержкой для разработки систем с применением динамической реконфигурации, но данная технология представляет собой дополнительную функциональность, нежели полноценную идею вокруг которой строится архитектура SnK.

Основная часть.

Не один год уже развивается концепция частичной реконфигурации (Partial Reconfiguration, далее PR). PR позволяет реализовать автономные и адаптивные системы, которые могут динамически изменять свое поведение на аппаратном уровне. На данный момент поддерживают и развивают эту идею несколько архитектур:

- Virtex-7, Zynq от *Xilinx*
- Stratix-V и Arria-10 от *Altera*

Архитектура Stratix-V и Virtex имеют схожие подходы и для реализации PR на их базе требуют на этапе проектирования обозначить области, которые будут реконфигурируемы. Так как на такие области накладываются ограничения в виде размера кадра, который в свою очередь зависит от размера устройства. Такой подход имеет недостаток из-за не всегда эффективного расположения блоков на плате.

Arria-10 и Zynq-7000 реализуют поддержку для PR располагая на одном кристалле с процессором, контролируя загрузку и выполнение программой, работающей на процессоре, и может быть реконфигурирована через интерфейс ICAP или PCI в зависимости от платформы. Такой подход увеличивает нагрузку на процессор, т.к. требует от него диспетчеризации процесса реконфигурации.

Ввиду схожести архитектур от Xilinx и Altera, то и наборы инструментов для работы с ними имеют схожие подходы, с оговоркой на определенные ограничения, связанные с конкретной платформой. В них имеется поддержка PR, но полного набора высокоуровневых инструментов для разработки PR систем, без уточнения низкоуровневых деталей, нет, что, конечно, затрудняет разработку. Ведь многие аспекты дизайна PR связаны с деталями архитектуры низкого уровня, требующими значительного опыта в разработке и проектировании. Из-за большого количества низкоуровневых деталей полная симуляция может быть слишком медленной. А время в данном случае играет важную роль, ведь

основными нюансами связанные с PR, являются не всегда эффективное использование ресурсов и затраченное время на реконфигурацию.

Выводы.

В результате работы было выяснено, что применение динамической реконфигурации, позволяет нам добиться более гибких автономных систем, которые будут требовать меньше ресурсов для реализации. Помимо этого, имеется потребность в создании и поддержке высокоуровневого инструментария для разработки таких систем, который уменьшит время и сложность разработки и проектирования. Технология частичной реконфигурации востребована в автомобильных приложениях и системах, требующих автономности и гибкости, т.к. автомобили имеют продолжительный срок службы, из-за чего частые обновления невозможны.

Расковалова А.Д. (автор)

Подпись

Быковский С.В. (научный руководитель)

Подпись