

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОГО МНОГОУРОВНЕВОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ

Милостивенко Е.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Пенской А.В. (Университет ИТМО)

NITTA представляет собой исследовательский проект, включающий набор инструментов для программирования и синтеза CGRA процессоров реального времени. Такие процессоры отличаются высоким уровнем параллелизма, итеративным методом синтеза вычислительной микроархитектуры и гибким распределением функций между вычислительными блоками. Для эффективной работы с CGRA процессорами необходимы соответствующие средства исследования, позволяющие визуализировать и отлаживать процесс синтеза. В число таких инструментов входят визуализаторы целевого процесса, задачей которых является отображение дерева принятия решений в ходе синтеза целевой микроархитектуры. В работе рассматриваются методы и средства визуализации целевого процесса для специализированных вычислителей.

Введение. При выполнении ряда задач можно добиться повышения производительности путём изготовления специализированного аппаратного ускорителя (ASIC). Такой подход требует значительных затрат на производство. Программирование ПЛИС, в свою очередь, позволяет не заниматься производством ускорителя, но приблизиться к производительности ASIC. Однако, при таком подходе всё ещё требуются знания цифровой схемотехники для разработки логической схемы. CGRA процессор NITTA позволяет упростить процесс разработки, выполняя синтез целевой архитектуры в автоматическом режиме на основе программы на языке Lua. При таком подходе можно существенно сэкономить на разработке, но получить промежуточный по производительности вариант между программой для Фон-Неймановской архитектуры и ASIC.

Важным элементом NITTA является подсистема клиентской визуализации высокоуровневого синтеза. Существующее на данный момент техническое решение в NITTA представляет собой клиентское веб-приложение на React, подключающееся к локальному сервису. В данном приложении уже реализованы средства визуализации дерева принятия решений в процессе синтеза, но этого недостаточно для отслеживания инструкций уровня ПЛИС.

Требуется реализовать решение, которое позволит визуализировать текущий шаг процесса синтеза и обеспечит поддержку отслеживания переходов между уровнями организации вычислительных процессов. Такой подход призван упростить как разработку системы NITTA, так и дальнейшую работу с ней.

Основная часть. Целью работы является проектирование средств визуализации многоуровневого процесса NITTA. Сложность такой визуализации обусловлена особенностями процесса синтеза, описанными ранее, и большим объёмом данных для отображения. Исходя из этого, для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать подходы к моделированию сложных предметных областей.
2. Исследовать существующие методы и программные решения для визуализации процессов.
3. Выявить ключевые особенности многоуровневой модели процесса NITTA.
4. Провести первичное проектирование средств визуализации в NITTA.

Выводы. Программный инструмент визуализации многоуровневого процесса НИТТА может стать удобным решением как для разработки НИТТА, так и для разработчиков программ к ПЛИС. Правильный выбор технических средств реализации позволит получить расширяемое и легко поддерживаемое решение. Применение средств визуализации может также помочь в сфере образования при обучении цифровой схемотехнике.

Милостивенко Е.М. (автор)

Подпись

Пенской А.В. (научный руководитель)

Подпись