

УДК 662.642: 621.926.7

М.В. Пристай (6 курс, каф. ИУС), В.В. Амосов, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА PLD ТИПА АРЕХ

В данной работе рассмотрена возможность полного аппаратного проектирования конкретных алгоритмов на PLD различной архитектуры Flex и Arhex. Представлен обзор существующих микросхем PLD, выделены основные их характеристики, на которые следует обратить внимание при проектировании комплекса. Здесь имеются в виду системная частота микросхемы, количество портов, количество функциональных блоков, количество раз перепрограммирования, возможность программирования в системе. Исходя из этих свойств, разработчик и осуществляет свой выбор. Обозначены преимущества рассматриваемых PLD для решения конкретных задач. Особое внимание уделено их архитектуре, так как именно ею определяются эти свойства, а также появляются дополнительные возможности, например подстройка синхронизации, возможность размещения встроенной памяти. Flex имеет вентиляционную архитектуру. Это позволяет использовать ее для решения практически любых задач, но без учета специфики программирования PLD. Соответственно, такие свойства, как быстродействие, площадь занимаемых ячеек, трудоемкость проектирования зависят от самой задачи и выбранной микросхемы Flex.

Arhex, имея совмещенную вентиляционно-матричную структуру, позволяет реализовать параллельные алгоритмы, а также – конвейерные механизмы. За счет этого можно добиться повышения быстродействия вычислений или уменьшить занимаемую площадь микросхемы. Таким образом, имеется возможность для решения специфичных задач. С помощью рассмотренных примеров определено, насколько Arhex имеет менее общую структуру в отличие от Flex, и на задачи какого характера он ориентирован. При этом важную роль начинает играть занимаемая проектом площадь на кристалле, так как возможно его нерациональное использование. Кроме того, Arhex позволяет создать целую систему на кристалле.

В работе рассмотрены задача о транзитивном замыкании и задача о кратчайшем пути. Данные задачи интересны тем, что они представляют собой целую систему - систолический процессор и показана возможность ее создания аппаратно. Результаты работ позволяют сделать выводы о целесообразности задействования данных приемов при решении, так как сама структура алгоритмов задач подразумевает работу с параллельными вычислениями и параллельной пересылкой данных, и имеет систолические свойства. Кроме того, рассмотренные примеры показали возможность использования для решения задач как Flex так и Arhex.

Представлена также программная реализация данных задач. Такой способ разработки имеет явные преимущества перед аппаратным, при условии, что аппаратные средства – вычислительная система, уже имеются, и их можно использовать для решения поставленных задач. Соответственно, должна быть система программирования. Как один из возможных вариантов, на данные задачи запрограммирован микропроцессор Nios.

Аппаратный подход подразумевает только наличие средства проектирования устройств и наличие самой PLD. В этом его преимущество. Однако запрограммированная PLD будет использоваться только в уже заданной системе, тогда как программу можно выполнить на разных платформах. На основе рассмотренных задач предложены основные подходы выбора программной или аппаратной реализации с использованием САПР. При этом имеются в виду архитектура PLD, размер занимаемой ячейками площади, быстродействие, размер программы, сложность разработки, цель проекта. Соответственно, в сложных проектах разработчик может сам выбирать, что выполнить программно, а что – аппаратно.