Н.С. Капцова, студ.; рук. А.К. Поляков, к.т.н., доц. (НИУ «МЭИ»)

СПЕЦИФИКА ПЕРЕНОСА ОПИСАНИЯ ПРОЕКТА СИСТЕМЫ

НА КРИСТАЛЛЕ В НОВУЮ ПРОЕКТНУЮ СРЕДУ

НА ПРИМЕРЕ САПР ПЛИС ФИРМЫ XILINX

В наши дни программно-аппаратные системы находят применение во

многих областях техники. Одним из наиболее перспективных направлений

при разработке таких систем является использование устройств, разме-

щенных на одном кристалле (микросхеме).

Программируемые интегральные

схемы (ПЛИС) семейства Zynq фирмы

Xilinx включают в себя наряду с про-

граммируемыми логическими элемен-

тами ядро микропроцессора семейства

Cortex ARM A9 [1].

Несмотря на то, что САПР ISE пред-

лагает частичную поддержку разработок

на ПЛИС семейства Zynq, при примене-

нии данной САПР невозможно эффективно спроектировать программный

компонент проекта и организовать взаимодействие между программной и

аппаратной его частями. Для более эффективного решения задач проекти-

рования систем на кристалле фирмой Xilinx была разработана САПР Vivado.

В данной работе исследуется задача переноса проекта встроенной си-

стемы на кристалле, реализованной на старой версии САПР ПЛИС фирмы

Xilinx ISE, в среду новой версии САПР Vivado (рис.1).

Нетривиальность задачи переноса обоснована различиями между

САПР по таким параметрам, как формат интерфейсов и структура так

называемых IP-блоков, а также формат и синтаксис файла конструктор-

ских ограничений. Вследствие того, что в САПР Vivado используются

только IP-блоки, спроектированные в соответствии с двунаправленным

протоколом AXI, при переносе проекта необходимо изменить структуру

описания системы с учетом новых требований к интерфейсным сигналам и

их временным характеристикам. В докладе раскрываются некоторые под-

ходы к решению проблемы и детали проекта, перенесенного в новую про-

ектную среду.



Литература

1. Louise H. Crokett, Ross A. Elliot. The Zynq Book Embedded Processing with

the ARM Cortex A9 on the Xilinx Zynq-7000 All Programmable SoC, 2014.

=====================================

С.И. Ермилов, асп.; рук. Ш.А. Оцоков, д.т.н., доц. (НИУ «МЭИ»)

ПРИМЕНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЧИСЕЛ

ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛАУ

Проблема достоверных вычислений является актуальным направлени-

ем в области теоретической информатики вследствие большого объема

научных и инженерных задач [1]. Одной из таких задач является решение

систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ ис-

пользуется в широком классе задач, таких как гидродинамика, экономика,

вычислительная физика.

Универсальное представление числа (УПЧ) — это множество объектов

{s,e,m,u,es,fs}, где s — знак числа, равный нулю или единице; e — порядок

числа со знаком; m — мантисса без знака; u — бит неопределенности;

es — размер экспоненты в битах; fs — размер мантиссы в битах. Введение

дополнительных бит расширяет поле возможных значений формата, объ-

единяя в едином формате возможности чисел с плавающей точкой и ин-

тервальной арифметики [2]. Арифметические операции определяются в

формате с плавающей точкой, но в случае обнаружения округления значе-

ние числа за счет бита округления переходит в достоверный интервал, и

дальнейшие вычисления ведутся с интервалами. Преимуществом УПЧ

является устранение ошибок округления с помощью встроенного меха-

низма интервальной арифметики.

Самым простым методом для решения СЛАУ является метод Гаусса.

Однако метод Гаусса вычислительно неустойчив из-за недостатков чисел с

плавающей точкой, что делает его не пригодным для плохо обусловлен-

ных СЛАУ вследствие ошибок округления [3].

Для оценки результатов используется следующий эксперимент. Сгене-

рируем матрицу коэффициентов и вектор свободных членов, подсчитаем

число обусловленности, получим решение тремя способами: аналитиче-

ским расчетом, методом Гаусса с плавающей точкой, методом Гаусса с

УПЧ. Итог: при использовании УПЧ вектор решения является либо векто-

ром с рациональными значениями, либо вектором с интервалами, содер-

жащими внутри себя точное решение СЛАУ.

Литература

1. Bailey D.H. High-precision floating-point arithmetic in scientific computation

//Computing in science & engineering. 2005. Vol. 7. No. 3. С. 54—61.

2. Gustafson J.L. The End of Error. Unum Computing, 2015.

3. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы

для инженеров. М.: Издательство МЭИ, 2003.\_\_