

ОТЗЫВ

на автореферат Ушаковой Марии Сергеевны

«Методы и инструментальные средства формальной верификации функционально-поточковых параллельных программ», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Диссертационная работа Ушаковой М.С. направлена на решение актуальной задачи – формальной верификации программ на функционально-поточковых языках параллельного программирования, которые упрощают разработку параллельных программ и дают возможность использовать для их верификации формальные методы. Методы, предлагаемые в работе, представляют научный и практический интерес и, несомненно, могут повысить эффективность и качество разработки параллельных программ.

Среди научных результатов работы следует отметить следующие:

1) предложенный метод верификации на базе исчисления Хоара, эквивалентный по сложности методам доказательства корректности для последовательных программ, при этом позволяющий доказывать корректность программы без ограничения параллелизма, что обеспечивается концепцией неограниченных вычислительных ресурсов; данный метод использован для доказательства корректности функционально-поточковых программ на языке Пифагор;

2) метод, предложенный впервые для доказательства завершения функционально-поточковых параллельных программ, использующий ограничивающую функцию и допускающий изменение спецификации программы таким образом, чтобы доказательство частичной корректности одновременно характеризовало и завершение программы, что позволяет строить инструментальные средства поддержки доказательства на общей основе;

3) предложенный метод удаления взаимной рекурсии нескольких функций, позволяющий преобразовывать произвольную функцию в функцию с прямой рекурсией для повышения эффективности верификации.

4) архитектура и реализованный прототип инструментального средства, обеспечивающего поддержку верификации функционально-поточковых параллельных программ с помощью предложенных методов.

Разработанные методы реализованы в специализированных программных средствах (о чём имеются соответствующие Свидетельства). Достоверность результатов обеспечена применением современных методов исследования, проектирования, моделирования, разработки и верификации. Результаты практического применения исследования подтверждены актами о внедрении.

Основные результаты работы апробированы на всероссийских и международных конференциях, семинарах, а также достаточно полно опубликованы в пе-

риодических изданиях, в том числе рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах, что позволяет судить о высокой квалификации автора в исследуемой области.

Полученные результаты позволяют проводить формальную верификацию функционально-поточковых параллельных программ, из которых возможно сформировать библиотеку неограниченно параллельных программ, а также преобразовывать в верифицированные программы для различных реальных архитектур при доказательстве корректности правил преобразования.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание: хотелось бы увидеть разобранный пример применения зарегистрированного инструментального средства для формальной верификации ФПП на языке Пифагор на основе исчисления Хоара (что не позволил, думаю, ограниченный объем автореферата).

Данное замечание никоим образом не снижает теоретической и практической ценности представленной работы, выполненной на актуальную тему и содержащей выраженную научную новизну.

Считаю, что диссертационное исследование Ушаковой Марии Сергеевны соответствует специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
<http://www.istu.edu>

11.04.2022

Дорофеев Андрей Сергеевич,
к.т.н., доцент, доцент лаборатории аппаратных
и программных средств вычислительной техники
Института информационных технологий и анализа данных
тел.: (3952) 40-51-07
e-mail: dorbaik@istu.edu

