

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дордопуло Алексея Игоревича на тему «Теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки

Одним из требований научно-технического прогресса является непрерывный рост производительности вычислительных систем, необходимый для сокращения времени решения прикладных задач. Истощение возможностей для повышения производительности современных процессоров – остановка роста частот и числа ядер требуют поиска новых решений. Одним из наиболее перспективных направлений поддержания привычных темпов роста производительности является создание гетерогенных или гибридных вычислительных систем с узлами различных архитектур. Поэтому уже несколько лет первые позиции списка самых производительных мировых суперкомпьютеров TOP500 принадлежат гетерогенным вычислительным системам, таким как Summit, Fugaku, TaihuLight и др. с узлами различных архитектур. Как правило, узлы различных архитектур таких систем программируются обособленно, после чего требуется длительное и трудоемкое согласование совместных вычислений на разных узлах под текущую конфигурацию. При изменении конфигурации вычислительного ресурса требуется портирование параллельной программы – т.е. ее перенос на новую конфигурацию гибридной вычислительной системы и повторное согласование фрагментов вычислений, что занимает продолжительное время и требует от программиста высокой квалификации.

Поэтому разработка теоретических основ ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, необходимых для сокращения времени портирования, являющаяся целью диссертационной работы, является актуальной научной проблемой.

Основными научными результатами, полученными автором при решении поставленной в диссертации проблемы, являются:

1. Новое представление кадровой структуры с использованием вычислительного ресурса как параметра параллельно-конвейерной реализации задачи на заранее неопределенном ресурсе гибридной вычислительной системы.
2. Теоремы о применении методов редукции производительности для преобразования кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы.
3. Метод преобразования кадровой структуры и сокращения аппаратных затрат с помощью редукции производительности, отличающийся использованием

доступного аппаратного ресурса гибридной вычислительной системы как параметра портации.

4. Новый метод преобразования и сокращения аппаратных затрат кадровой структуры на основе синтеза последовательности микро-кадров, выполняющих вычисления структурно с сокращенной степенью параллелизма на ограниченном доступном ресурсе (меньшем ресурса аппаратной реализации базового подграфа).

5. Метод преобразования задач, содержащих связанные информационной зависимостью подзадачи с разной степенью параллелизма, отличающийся от известных согласованной редукцией производительности различных по вычислительной трудоемкости кадровых структур с синтезом сбалансированного по интервалу обработки данных решения.

6. Теоретические основы технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем, объединяющие совокупность предложенных научных понятий и положений, выявленных закономерностей и принципов, разработанных методов и алгоритмов портации в достаточную для синтеза рационального решения задачи методику.

7. Новые алгоритмы функционирования инструментальных программных средств технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем: алгоритм преобразования параметризованной ресурсом кадровой структуры прикладной задачи к целевой архитектуре ГВС программой «Прокруст» и алгоритм редукции производительности выделенного фрагмента задачи в заданное коэффициентом редукции число раз при нехватке аппаратного ресурса программой «Щелкунчик».

Практическая ценность работы заключается в том, что разработанные методы, алгоритмы и программные средства обеспечивают портацию различных прикладных задач и позволяют в перспективе создать автоматический распараллеливающий компилятор для систем с распределенной памятью.

По результатам работы опубликованы 170 печатных трудов, в том числе 29 из Web of Science и Scopus, а также 36 работ - в журналах из списка ВАК РФ.

В качестве недостатков автореферата следует отметить:

1) оценки целесообразности формирования м-кадров приведены только для одного семейства ПЛИС – Virtex UltraScale, другие семейства и производители не рассматривались;

2) на рисунке 4 используется аббревиатура «КРП», значение которой не раскрыто в тексте автореферата.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности данной работы.

Диссертация «Теоретические основы технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем» является

самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяет всем квалификационным требованиям, установленным в разделе 2 Положения «О присуждении ученых степеней в ЮФУ» в редакции от 27.01.2023 г. приказ №7-ОД, а ее автор, Дордопуло Алексей Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, технические науки.

Генеральный директор АО «Элкус»
д.т.н., профессор

Сергей Тимофеевич Хвощ
«___» _____ 2023г.

196128, г. Санкт-Петербург,
ул. Благодатная, д. 10, стр. 1
тел.(812) 610-18-84
e-mail:mail@elcus.ru

Согласен на обработку персональных данных.

Сергей Тимофеевич Хвощ

Подпись д.т.н., профессора Хвоща Сергея Тимофеевича удостоверяю

Начальник отдела кадров



И.Н. Егорова