

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

Современные исследования в различных областях знаний невозможны без высокопроизводительных вычислений, являющихся одним из приоритетных направлений развития науки и техники как в России, так и за рубежом. На современном этапе развития параллельных вычислительных технологий ни одна из массовых вычислительных архитектур в полной мере не отвечает современным требованиям по показателям производительности для реальных задач. Поэтому наиболее перспективным направлением построения высокопроизводительных систем для эффективной реализации различных классов прикладных задач является создание гибридных вычислительных систем (ГВС), содержащих процессоры, графические ускорители и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Для гибридных вычислительных систем необходимы отсутствующие на сегодняшний день технологии программирования узлов различных архитектур в общем вычислительном контуре, чтобы повысить ее удельную производительность и сократить непродуктивные простои оборудования отдельных подсистем. При изменении конфигурации ГВС и доступного вычислительного ресурса необходима корректировка (портация) параллельной программы, требующая усилий и времени, в ряде случаев сравнимого с временем разработки новой программы. Поэтому возникает необходимость в разработке новых теоретических основ, методов преобразования вычислений и инструментальных программных средств для создания ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, обеспечивающих сбалансированное решение задачи для заранее неопределенного аппаратного ресурса ГВС из различного числа узлов разных архитектур, объединенных в единый вычислительный ресурс, что подтверждает высокую актуальность работы.

В автореферате Дордопуло А.И. сформулированы цель работы и научная проблема, основные положения и полученные научные результаты, использованы современные методы исследований.

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

1. Модель параллельных вычислений для гибридных вычислительных систем на основе информационного графа задачи, отличающаяся от известных единой для различных вычислительных архитектур формой описания вычислений в виде кадровой структуры.

2. Новое представление кадровой структуры с использованием вычислительного ресурса как параметра параллельно-конвейерной реализации задачи на заранее неопределенном ресурсе гибридной вычислительной системы.

3. Новые принципы преобразования параметризованной аппаратным ресурсом кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы с помощью редукции производительности.

4. Теоремы о применении методов редукции производительности для преобразования кадровой структуры к архитектуре и конфигурации гибридной вычислительной системы.

5. Метод преобразования кадровой структуры и сокращения аппаратных затрат с помощью редукции производительности, отличающийся использованием доступного аппаратного ресурса гибридной вычислительной системы как параметра портации.

6. 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).

7. 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.

8. 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.

Разработанные теоретические основы, методы преобразования, алгоритмы и программные средства портации позволили создать технологию ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем, апробированную при решении ряда прикладных задач, содержащих связанные информационной зависимостью подзадачи с разной степенью параллелизма. Практическая ценность работы заключается в формализации разработанных методов преобразования кадровой структуры для автоматического применения. Практическая значимость работы и полученные результаты эффективности портации ресурсонезависимых программ подтверждаются актами внедрения результатов в академических, научно-исследовательских и промышленных организациях.

Результаты диссертации опубликованы в 170 работах, из которых 29 индексируется в международных базах наукометрических данных Web of Science и Scopus, 36 работ из списка ВАК РФ и 15 свидетельств об официальной регистрации программ для ЭВМ.

В качестве недостатков автореферата следует указать:

1. В автореферате не представлены требования к производительности и другим характеристикам вычислительной системы для возможности реализации на ней разработанной методики портации параллельных программ.

2. Из текста автореферата не совсем ясно, какой из представленных на рис.7 вариантов портации м-кадра при редукции базовой операции быстрого преобразования Фурье является наиболее рациональным.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности данной работы.

Диссертация «Теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем» является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяет всем квалификационным требованиям, установленным в разделе 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в ЮФУ в редакции от 30.11.2021 №260-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.

Профессор кафедры программной инженерии
Юго-Западного государственного университета,
заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., проф.



Александр Семенович Сизов
«07» сентября 2023г.

Доцент кафедры программной инженерии
Юго-Западного государственного университета,
к.т.н., доцент



Евгений Анатольевич
Титенко
«07» сентября 2023г.

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94
тел. (4712) 50-48-00,
e-mail: rector@swsu.ru

Согласны на обработку персональных данных.



Александр Семенович Сизов



Евгений Анатольевич Титенко



Подпись Сизова А.С., Титенко Е.А.



Сермак И.В. 07.09.2023