

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

Для повышения производительности и энергоэффективности применяют гибридные вычислительные системы (ГВС), объединяющие универсальные процессоры и специализированные вычислители, такие как графические ускорители и ПЛИС. Программирование каждой из указанных архитектур требует применения своей технологии программирования и глубоких знаний соответствующей архитектуры. Поэтому разработка теоретических основ ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, объединяющих универсальные процессоры и специализированные вычислители на базе ПЛИС, является актуальной научной проблемой.

Основными научными результатами, полученными автором при решении поставленной в диссертации проблемы, являются теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования ГВС на базе ПЛИС, объединяющие совокупность предложенных научных понятий и положений, выявленных закономерностей и принципов, разработанных методов и алгоритмов портации программы в ресурсы конкретной ГВС. Для синтеза рационального решения поставленной проблемы разработаны:

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

3. 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. 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. Алгоритмы функционирования инструментальных программных средств технологии ресурсонезависимого программирования гибридных вычислительных систем, том числе алгоритм преобразования параметризованной ресурсом кадровой структуры прикладной задачи к целевой архитектуре ГВС.

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

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

В качестве недостатка следует отметить:

Автором, без приведения достаточных на то оснований, декларируется применимость для ГВС, использующих CPU и GPU, разработанного ресурсонезависимого программирования ГВС на базе ПЛИС.

Отмеченный недостаток не влияет на оценку научной и практической ценности данной работы для ресурсонезависимого программирования использующих ПЛИС ГВС, представляющих значимый сегмент средств вычислительной техники.

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 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.

Главный научный сотрудник

ФГУП «НИИ «Квант»

д.т.н., профессор



Виктор Владимирович Корнеев

3 августа 2023г.

125438 г. Москва, 4-й Лихачевский пер., д. 15,

тел.(8499)745-73-02,

e-mail:info@rdi-kvant.ru

Согласен на обработку персональных данных.

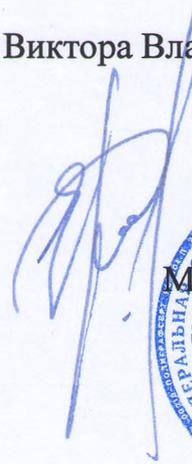


Корнеев Виктор Владимирович

Подпись д.т.н., профессора Корнеева Виктора Владимировича удостоверяю

Начальник отдела кадров

ФГУП «НИИ «Квант»



Е.Н. Николаев