

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

В настоящее время верхнюю часть списка TOP500 наиболее производительных вычислительных комплексов занимают гибридные вычислительные системы (ГВС), имеющие в своем составе разнородные узлы, построенные на элементной базе с различными архитектурами. Как правило, это универсальные многоядерные микропроцессоры, графические ускорители и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Для достижения высокой эффективности ГВС при решении прикладных задач программистам необходимо использовать все разнородные компоненты вычислительной системы, а не только те, архитектура которых наилучшим образом соответствует структуре решаемой задачи. Использование всех разнородных вычислительных узлов ГВС, с одной стороны, может дать значительное сокращение времени решения задачи, но, с другой стороны, требует от программиста досконального знания архитектуры ГВС и учета множества технических тонкостей построения вычислительных узлов. В результате эффективная программа для ГВС становится специализированной и может эффективно использоваться только на ГВС исключительно этой архитектуры. Процесс портирования прикладной программы для использования на ГВС другой архитектуры также является сложной проблемой и требует времени, соизмеримого с разработкой новой программы. При этом эффективность портируемой программы может быть утрачена.

На данный момент назрела насущная необходимость в разработке методов программирования, которые позволят программистам, не вдаваясь в архитектурные особенности ГВС, создавать для них эффективные прикладные программы и автоматизировать процедуру портирования прикладных программ на ГВС других архитектур. В этом плане тема диссертации Дордопуло А.И., направленная на создание технологии ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, а также поставленные и решенные в ней задачи являются весьма актуальными и своевременными.

Автореферат Дордопуло А.И. дает полное представление о значимости и актуальности тех проблем, решению которых посвящена диссертация. Четко и ясно сформулированы цель работы, научная проблема, основные положения, выдвигаемые для защиты и новые научные результаты, полученные в ходе выполнения работы.

К основным научным результатам, полученным автором в ходе выполнения исследований, можно отнести:

1. Новое представление кадровой структуры на базе модели параллельных вычислений для ГВС с использованием вычислительного ресурса как параметра параллельно–конвейерной реализации задачи на заранее неопределенном ресурсе гибридной вычислительной системы.

2. Новые принципы преобразования параметризованной аппаратным ресурсом кадровой структуры к архитектуре и конфигурации ГВС с помощью редукции производительности, основанные на базе доказанной теоремы о применении методов редукции производительности.

3. Новый метод преобразования и сокращения аппаратных затрат кадровой структуры на основе синтеза последовательности микро–кадров.

4. Теоретические основы технологии ресурснезависимого программирования ГВС, объединяющие совокупность предложенных научных понятий и положений, выявленных закономерностей и принципов, разработанных методов и алгоритмов портации в методику, достаточную для синтеза рационального решения задачи.

5. Новые алгоритмы функционирования инструментальных программных средств технологии ресурснезависимого программирования ГВС: алгоритм преобразования параметризованной ресурсом кадровой структуры прикладной задачи к целевой архитектуре ГВС и алгоритм редукции производительности выделенного фрагмента задачи в заданное коэффициентом редукции число раз при нехватке аппаратного ресурса.

5. Созданные на основе новых алгоритмов инструментальные программные средства технологии ресурснезависимого программирования.

Практическая значимость работы определяется тем, что все разработанные методы преобразования кадровой структуры формализованы и адаптированы для автоматического применения. Предложенные автором теоретические основы, методы преобразования, алгоритмы и программные средства портации позволили создать технологию ресурснезависимого программирования гибридных вычислительных систем, апробированную при решении ряда прикладных задач математической физики, символьной и цифровой обработки сигналов с различными видами информационной зависимости.

Практическая значимость работы и полученные результаты эффективности портации ресурснезависимых программ подтверждаются актами внедрения результатов в академических, научно–исследовательских и промышленных организациях.

Полученные в диссертации результаты 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.

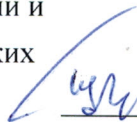
Тем не менее, можно отметить следующий недостаток автореферата:

- не представлены результаты портации задач для гибридных вычислительных систем, содержащих достаточно большое число (десятки и сотни) узлов всех целевых архитектур – процессоров, графических ускорителей и ПЛИС.

Отмеченный недостаток не снижает научной и практической ценности диссертации, а, скорее, дает направление дальнейших исследований.

На основании автореферата можно сделать однозначный вывод, что 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.

Заведующий лабораторией «Математической химии»,
ведущий научный сотрудник Института нефтехимии и
катализа УФИЦ РАН, доктор физико-математических
наук, профессор

 Ирек Марсович Губайдуллин

« 30 » 08 2023 г.

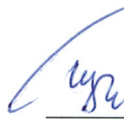
Институт нефтехимии и катализа – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИНК УФИЦ РАН)

Юридический и фактический адрес: 450075, РБ, г. Уфа, пр. Октября, 141

Тел/факс (3472)-84-27-50

Эл. почта: ink@anrb.ru

Согласен на обработку персональных данных

 И.М. Губайдуллин

Подпись д.ф.-м.н., профессора

Губайдуллина Ирека Марсовича удостоверяю:

ученый секретарь ИНК УФИЦ РАН,

кандидат химических наук

 З.С. Кинзябаева
« 30 » 08 2023 г.