

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Токаревой Виктории Андреевны «Математические модели и алгоритмы для формирования расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационное исследование Токаревой В.А. посвящено разработке математических моделей, алгоритмов и комплексов программ для составления расписаний обработки данных в современных распределённых компьютерных системах. На современном этапе развития физики элементарных частиц, физики высоких энергий, ядерной физики, а также смежных областей, таких как астрофизика частиц, многоканальная астрономия и др., исследователи используют значительные вычислительные мощности и специальное высокоэффективное программное обеспечение для обработки, моделирования и анализа данных. При этом решение прикладных вычислительных задач в этих областях сопряжено с рядом трудностей, связанных с: необходимостью обработки больших объемов информации, получаемых с современных высокоточных установок; статистической природой анализа данных; необходимостью моделирования условий работы современных установок и физических процессов одновременно с набором и обработкой «реальных» данных; вычислительной сложностью манипуляций, производимых с данными. Таким образом, актуальной становится задача оптимизации пропускной способности систем обработки научных данных за счёт разработки и исследования математических моделей и алгоритмов диспетчеризации заданий в распределённых системах с агрегированием информационных ресурсов.

Из автореферата следует, что научная новизна работы состоит в развитии математического аппарата теории расписаний за счет i) рассмотрения данных, содержащихся в распределённой системе, в качестве ресурсов системы, ii) исследования свойств и моделирования ограничений доступности, характерных для данной разновидности ресурса, а также iii) введения в рассмотрение целевой функции

нелинейной природы, характерной для рассматриваемых в исследовании систем агрегации. Интерес представляет впервые реализованная математическая модель составления расписаний обработки задач в системах с непрерывным динамическим выделением ресурса для систем с несколькими параллельными приборами. Элементами научной новизны также обладают i) разработанные исследователем алгоритмы диспетчеризации, основанные на приоритето-порождающих функционалах и двухуровневых перестановках, позволяющие выполнять оперативное среднесрочное планирование выполнения задач в системах обработки данных с агрегированным доступом; ii) описание систем агрегации и характерных для них задач; а также iii) разработанные комплексы параллельных программ, позволяющие не только исследовать процессы составления расписаний в распределённых системах с агрегированным поиском, но и добиться дополнительного прироста производительности при составлении расписаний за счёт применения параллельных вычислений (прирост производительности около 70% по сравнению с однопоточной версией).

Отметим некоторые результаты работы, примечательные с практической точки зрения. Так, разработанная в рамках исследования система имитационного моделирования процессов составления расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам, может быть использована другими авторами для дальнейших численных исследований, а также, с некоторыми доработками, для решения задач синтеза оптимальной структуры распределённых систем обработки данных. Также весьма полезным с практической точки зрения представляется комплекс программ GRADLCI, разработанных автором для применения в задачах обработки данных в астрофизике частиц. Данный программный продукт имеет потенциал дальнейшего использования в смежных научных областях, таких как астрономия и физика высоких энергий.

Автореферат написан полно и лаконично, снабжен достаточным количеством иллюстраций, схем и таблиц, и позволяет выявить вклад автора в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Таким образом, судя по автореферату, диссертационная работа соответствует Паспорту специальности 05.13.18 (пункты 4, 5 и 8 Паспорта).

Основные результаты работы были представлены в рамках ряда тематических научных мероприятий всероссийского и международного масштаба, и нашли свое отражение в 15 публикациях, в частности, в 11 публикациях, индексируемых базой данных Scopus и 3 свидетельствах о регистрации ПО ЭВМ.

К недостаткам работы можно отнести отсутствие сравнения производительности разработанных эвристических алгоритмов с другими эвристическими алгоритмами, такими как поиск с запретами или генетические алгоритмы для примеров малой размерности. Также в автореферате присутствуют незначительные опечатки.

Следует отметить, что эти недостатки не снижают высокой оценки проделанной работы и её прикладного значения. Судя по автореферату, диссертация Токаревой В.А. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне и отвечающее требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

*К. ф-м. н., научный сотрудник научного
отдела вычислительной физики (сектор №4
расчетов сложных физических систем)
лаборатории информационных технологий
Международной межправительственной
организации «Объединенный институт
ядерных исследований»*

Евгения Игоревна Жабицкая
« 16 » июня 2022 г.

Международная межправительственная организация
«Объединенный институт ядерных исследований»,
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6,
email: post@jinr.ru.

