ОТЗЫВ

отечественного научного консультанта на диссертационную работу
Қасымбек Нұрислам Мұратбекұлы
на тему: «Разработка эффективных параллельных алгоритмов в виде активных знаний для решения задачи неравновесной фильтрации (композиционная модель) и алгоритмов выполнения параллельных программ»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D06103 – Компьютерные науки

Диссертационная работа Қасымбек Нұрислам Мұратбекұлы является результатом многолетней научной и исследовательской деятельности, в которую он последовательно вовлекался в ходе обучения в докторантуре. Докторант прошел путь от постановки задач до реализации алгоритмов, тестирования и подготовки публикаций.

1. Актуальность и проблематика

Решение задач моделирования многокомпонентных и многофазных течений в нефтяных пластах с использованием высокопроизводительных вычислений имеет огромное значение как в научном, так и в прикладном аспекте. Сложность таких задач обусловлена необходимостью точного численного решения систем дифференциальных уравнений большой размерности, возникающих в процессе моделирования композиционных моделей фильтрации. Один из ключевых вопросов является разработка параллельных алгоритмов, адаптированных к современным суперкомпьютерным архитектурам, и обеспечения их переносимости, масштабируемости и автоматизации.

В этом контексте тема диссертации полностью соответствует современным приоритетам в области вычислительной математики, научного программирования и цифровых технологий, а также задачам цифровизации топливно-энергетического сектора.

2. Основные результаты и научная новизна

В ходе выполнения диссертационной работы были получены следующие научные и практические результаты, которые представляют несомненный интерес:

- Построен алгоритм численного решения модели, основанный на методе Ньютона с использованием итерационного решателя GMRES и предобуславливанием ILU(0). Проведён анализ сходимости и устойчивости предложенного метода;
- Разработан и реализован параллельный алгоритм решения задачи на языке C++ с применением технологии MPI. Показаны результаты масштабируемости и эффективности вычислений на суперкомпьютерной платформе МВС-10П;
- Разработан фрагментированный алгоритм численного решения задачи и выполнена его реализация в среде фрагментированного программирования

LuNA. Этот алгоритм представлен в виде активного знания, пригодного для автоматического включения в базу LuNA и последующего использования;

- Проведён сравнительный анализ последовательной, параллельной и фрагментированной реализаций алгоритма, выявлены узкие места в реализации, выполнена оптимизация с применением механизмов уничтожающего потребления и воспроизведения трасс;

Все реализованные алгоритмы были протестированы на реальных вычислительных задачах, построенных на основе моделей нефтедобычи, и продемонстрировали высокую точность и эффективность.

Таким образом, работа сочетает как фундаментальные научные разработки, так и прикладной инженерный результат, представленный в виде работоспособного и повторно применимого программного компонента.

3. Самостоятельность и профессиональные качества соискателя

Қасымбек Нұрислам продемонстрировал высокий уровень научной зрелости, инженерного мышления и самостоятельности. Он принимал активное участие на всех этапах: от выбора темы, анализа литературы, формализации задачи — до программной реализации и подготовки научных публикаций.

Соискатель проявил себя как вдумчивый, системный и ответственный исследователь. Его способность критически анализировать, грамотно интерпретировать результаты и чётко формулировать выводы соответствуют требованиям, предъявляемым к докторантам в рамках PhD-программ.

4. Публикации и апробация

Результаты диссертации были апробированы на ряде международных конференций, в том числе ECMOR и Fluids, и опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, входящих в базы Scopus и Web of Science, а также в журналах, рекомендованных КОКСНВО. Общий список публикаций включает 8 научных работ, что полностью соответствует установленным требованиям.

Заключение

Диссертационная работа Қасымбека Нұрислама Мұратбекұлы выполнена на высоком научно-методическом уровне, содержит новые научные результаты и представляет собой завершённое исследование. Полученные результаты обладают как теоретической значимостью, так и высокой степенью практической применимости.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к PhD-диссертациям по специальности 8D06103 – Компьютерные науки, а её автор — достоин присуждения степени доктора философии (PhD).

Отечественный научный консультант
PhD
Лебедев Данил Владимирович

Қолын растаймын
Подпись заверяю