

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гареева Романа Альбертовича «Методы оптимизации выполнения тензорных операций на многоядерных процессорах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Высокопроизводительные вычисления имеют большую значимость для многих отраслей человеческой деятельности. Современные компьютеры развиваются со стремительной скоростью, следуя возрастающей необходимости в высокой производительности. Наряду с этим увеличивается сложность эффективного использования возможностей новых аппаратных средств. Готовые реализации часто используемых тензорных операций облегчают создание новых высокопроизводительных приложений для многоядерных процессоров общего назначения. Эффективные реализации могут быть недоступны для новых целевых архитектур процессоров и некоторых видов операций. Вследствие высокой трудоемкости создания новых реализаций, значимым является автоматическое получение высокопроизводительных реализаций тензорных операций в процессе компиляции для многоядерных процессоров. Таким образом, тема диссертации является актуальной.

В рамках исследования автором созданы алгоритмы выполнения тензорных операций, а также выведены аналитические зависимости для определения значений параметров разработанных алгоритмов и получения высокопроизводительных реализаций в зависимости от значений выделенных характеристик целевой архитектуры многоядерного процессора общего назначения.

Предложено новое расширение модели целевой архитектуры процессора Лоу, позволяющее смоделировать использование ресурсов многоядерных процессоров общего назначения с целью сокращения времени выполнения матрично-векторных операций и их обобщений на замкнутые полукольца.

Создана программная система для автоматического сокращения времени выполнения тензорных операций и их распараллеливания во время компиляции программ на многоядерных процессорах общего назначения.

Считаю, что содержание и результаты диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (п. 8).

Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на 5 всероссийских и международных научных конференциях и семинарах, были опубликованы в 7 изданиях, в том числе в двух изданиях из перечня ВАК, в двух изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science, и в двух изданиях, индексируемых в базе данных SCOPUS.

Разработка автора была внедрена в проект Polly инфраструктуры для компиляции Low Level Virtual Machine.

В качестве замечания можно выделить неправильные обозначения этапов выполнения инфраструктуры для полиэдральных оптимизаций, представленных на Рис. 2. В описании работы программной системы указывается, что выполняется распознавание и определение значений параметров ТС-подобных ядер, частными случаями которых являются свертки тензоров. Однако, на Рис. 2 указано, что инфраструктура для полиэдральных оптимизаций выполняет распознавание и определение значений параметров сверток тензоров.

Данное замечание не снижает общего высокого уровня диссертационной работы.

В целом считаю, что диссертационная работа Р.А. Гареева представляет законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней»). Р.А. Гареев заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Старший научный сотрудник ИЦСА,

Институт программных систем им. А.К. Айламазяна Российской академии наук

к.т.н.,

Григоревский Иван Николаевич

«09» марта 2021 г.

Я, Григоревский Иван Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета ЮУрГУ 212.298.18, и их дальнейшую обработку.

Контактные данные: gin@nscf.ru; тел.: 8 (485) 269 5228, доб. 141

Адрес, телефон, сайт организации: 152021, Ярославская область, Переславский район, село Вельково, ул. Петра Первого, дом 4 "а";

тел.: 8 (485) 269 5228; <http://www.psi-ras.ru/>.

Подпись И.Н. Григоревского заверяю

Ученый секретарь, к.т.н.



С.М. Пономарева

«09» марта 2021 г.