

Отзыв

руководителя на квалификационную работу бакалавра группы 17.Б11-мм
Орачева Егора Станиславовича

“Реализация алгоритма поиска путей в графовых базах данных через
тензорное произведение на GPGPU”

В мире, где объем информации, требующей нетривиального анализа, растёт огромными темпами, использование массово-параллельных архитектур и, в частности, графических ускорителей общего назначения (GPGPU) для ускорения прикладных вычислений, становится всё более распространённым. Не остались незамеченными возможности GPGPU и при решении задач анализа графов. Однако, использование GPGPU в данной области затрудняется нерегулярной структурой обрабатываемого объекта. Данная проблема отчасти решается использованием линейной алгебры: операции над матрицами и векторами могут быть достаточно естественным образом реализованы на массово-параллельных архитектурах, а алгоритмы анализа графов уже выражаются в терминах таких операций. Данную идею развивает стандарт GraphBLAS, описывающий примитивы и операции (разреженной) линейной алгебры, необходимые для выражения алгоритмов анализа графов. Однако, данный стандарт ещё не реализован на GPGPU, что затрудняет использование описанного выше подхода для получения высокопроизводительных решений для анализа графов.

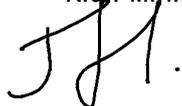
Решению этой проблемы и была посвящена работа Егора Станиславовича. Так как полная реализация стандарта — дело весьма непростое как в инженерном, так и в теоретическом плане, было принято решение начать с реализации библиотеки операций разреженной *булевой* алгебры на GPGPU с использованием технологии Nvidia Cuda. Несмотря на то, что задача выглядит сугубо инженерной, хотя и весьма нетривиальной, учитывая требования высокой производительности и особенности выбранной технологии, в ней имеется и нетривиальная исследовательская составляющая. Алгоритмы для отдельных операций над разреженными матрицами и векторами для GPGPU активно развиваются в настоящее время и нельзя сказать, что существует единый формат представления матриц векторов и подход к реализации операций над ними. Значит, необходим детальный анализ существующих результатов в данной области.

Со всеми трудностями, возникшими при решении задач, Егор Станиславович справился отлично, продемонстрировав очень высокую инженерную подготовку и хорошие исследовательские навыки. Отдельно необходимо отметить, что свою работу над задачами Егор Станиславович грамотно спланировал и скоординировал с другими участниками проекта. В результате, была создана и опубликована библиотека операций над разреженными булевыми матрицами и векторами и Python-обёртка для неё. Результаты работы представлены на конференции GrAPL-2021 при IPDPS.

Безусловно, в виду амбициозности цели, в работе остаются открытые моменты. Например, требует изучения вопрос масштабируемости решения на системы с несколькими GPGPU. Вместе с этим, необходимо проанализировать полученный опыт с точки зрения его применимости при реализации стандарта GraphBLAS на GPGPU. Потому рекомендую продолжение начатых исследований в рамках магистратуры.

Считаю, что работа выполнена Егором Станиславовичем на очень высоком уровне и заслуживает оценки «отлично».

К.ф.-м.н., доцент кафедры информатики СПбГУ



Григорьев Семён Вячеславович