

# Конференция GraphHPC-2014

5 марта в МГУ прошел первый научно-технический семинар GraphHPC-2014 ([www.dislab.org/GraphHPC-2014](http://www.dislab.org/GraphHPC-2014)), посвященный проблемам параллельной обработки больших графов с использованием суперкомпьютерных комплексов и кластерных систем. Организаторами семинара выступили компания НИЦЭВТ (лаборатория DISLab) и НИВЦ МГУ.

Текст Александр Фролов

В настоящее время все чаще возникает потребность в обработке информации, представленной в виде графов, в которых объектами являются неоднородные данные, а связи между объектами нерегулярны и сложно предсказуемы. Анализ такого рода информации сильно отличается от традиционных вычислительных задач, использующих высокопроизводительные вычислительные технологии. Неадекватность традиционных подходов к построению суперкомпьютерных комплексов задачам анализа больших объемов неструктурированных и слабоструктурированных данных, в том числе больших графов, приводит к низкой эффективности и низкой реальной производительности вычислительных систем. Решение этой проблемы – одна из ключевых задач, требующая и новых алгоритмов анализа графов, и новых технологий – как со стороны программного обеспечения (программные

модели, проблемно-ориентированные языки программирования, библиотеки, системы поддержки выполнения программ), так и со стороны аппаратного обеспечения (архитектура всего комплекса в целом), а также совершенствования основных элементов суперкомпьютера – процессора, коммуникационной сети и подсистемы памяти. Данное направление получило статус одной из ключевых прикладных областей использования суперкомпьютеров будущего, в том числе и эксафлопсных систем. Государственная поддержка исследований в этой области в США (программы DARPA: UHPC, PERFECT, GUARD DOG), Японии (GraphCREST), Китае позволила этим странам получить существенный научно-технический задел. Основной целью GraphHPC-2014 являлось привлечение внимания к этой области применения суперкомпьютеров в России, предоставление площадки для общения раз-

работчиков суперкомпьютерных технологий и разработчиков графовых приложений, обсуждение перспектив данного направления. Программа прошедшего семинара насчитывала 13 докладов, которые представляли коллективы из лаборатории DISLab (ОАО «НИЦЭВТ»), Яндекса, IBM, NVIDIA, компании «Т-Платформы», ФГУП «НИИ «Квант», ИППИ РАН, ИППМ РАН, ИММ УрО РАН, ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор». Семинар посетило около 100 человек, в том числе участники из Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Новосибирска. Помимо организаций, представляющих докладчиков, были представители ИПМ РАН имени Келдыша, ИПС РАН, Massive Solutions, Huawei, Компайл Софт, МЦСТ и других организаций. Партнерами семинара выступили компании NVIDIA, IBM, «Т-Платформы». Помимо обзора существующих инструментальных средств парал-

лельной обработки графов с использованием суперкомпьютеров и кластерных систем существенная часть докладов представляла приложения, которые требуют обработки больших графов с использованием суперкомпьютеров, в частности, были рассмотрены задачи, возникающие при анализе веб-графов и в биоинформатике. Часть докладов была посвящена оптимизации базовых графовых задач, таких как BFS (поиск достижимых вершин в графе) и SSSP (поиск кратчайших путей), на существующих вычислительных системах с различной архитектурой, в том числе Intel MIC, GPU, вычислительных кластеров с многопроцессорными узлами. Также были представлены подходы к аппаратно-программной эмуляции перспективных архитектур, потенциально эффективно под-

держивающих обработку больших графов за счет массово-мультитредовой архитектуры и многоуровневой иерархической модели общей памяти.

Прошедший семинар, который фактически оказался однодневной конференцией с множеством ярких и содержательных докладов, вызвал живой интерес у руководителей, разработчиков и аспирантов ведущих российских организаций, связанных с параллельной обработкой больших графов.

Создание открытой дискуссионной площадки, которой может стать семинар GraphHPC, необходимо для выявления критических точек в области применения суперкомпьютеров для решения графовых задач, что позволит сконцентрировать силы и приблизиться к получению научных и инженерных результатов мирового уровня. 

### Конкурс

- В рамках семинара GraphHPC-2014 проводился конкурс на самую быструю реализацию задачи поиска кратчайших путей от заданной вершины ко всем остальным в графе с весами (Single Source Shortest Paths, SSSP). Выбор задачи обусловлен ее простотой и популярностью: SSSP является кандидатом на место третьего ядра в рейтинговом списке Graph500. Для тестирования реализаций использовались синтетические RMat-графы, которые хорошо моделируют реальные графы из социальных сетей и Интернета. Было объявлено две номинации: реализации на системе, ограниченной одним вычислительным узлом, и реализации на суперкомпьютере. Организаторы предоставляли доступ к заданным аппаратным системам, но также поощрялись реализации на других архитектурах. Максимальный результат был получен сотрудником компании «Т-Платформы» Антоном Коржом на 512 узлах суперкомпьютера «Ломоносов» и составил 16900 MTEPS (миллионов пройденных дуг в секунду). Первое место в номинации одного узла занял студент факультета ВМК МГУ Александр Колганов с результатом 1105 MTEPS на ускорителе NVIDIA GTX Titan.