Анализ методов интерполяции и оптимизации в системе недропользования

Пенькова Анна Евгеньевна

При эксплуатации месторождений полезных ископаемых строятся масштабные сеточные и блочные горно-геологические модели. В этой связи, задача ускорения расчетов за счет распараллеливания вычислений на многоядерных компьютерах и GPU с интеграцией программных решений в программном коде системы моделирования недропользования является весьма актуальной.

В данной публикации представлен реферативный обзор некоторых статей, связанных с проблемой повышения эффективности и быстродействия систем управления запасами горнорудных предприятий при добыче и переработке.

В публикации «TerraNNI: Natural Neighbor Interpolation on a 3D Grid Using a GPU» подробно разбирается процесс интерполяции по естественным соседним точкам на 3D — сетке с использованием GPU. Авторы статьи приводят математическое описание 3 алгоритмов интерполяции в 2D, добавляя некоторые изменения для работы в 3D. В одном из алгоритмов удалось выполнить преобразования и снизить полигональную сложность поверхности, путем смещения узких мест и объединения их в треугольники. Подводя итоги, авторы указывают, что 3 алгоритма по — разному обеспечивают обмен между GPU и памятью, обладают разной вычислительной сложностью и скоростью работы.

Триангуляция Делоне является наиважнейшей операцией при построении сеток блочных моделей в системах недропользования. Авторы статьи «A GPU accelerated algorithm for 3D Delaunay triangulation» предлагают первый алгоритм для вычисления трехмерного треугольника Делоне, на графическом процессоре. Алгоритм использует массивные параллели с последующим двусторонним переворотом. В целом основная работа заключается в построении структуры, близкой к Делоне, и трансформируя это в 3D Делоне триангуляцию, превосходит все существующие последовательные алгоритмы на ЦП, а также до 2 раз по сравнению с предыдущими алгоритмами на GPU.

В статье Васильева П. В. рассмотрены основные современные методы оптимизации контуров карьеров. Предложен подход на основе оптимального поиска границ. В статье решается проблема оптимального планирования добычи в карьерах для блочных моделей месторождений — отыскание последовательности выемки блоков в таком порядке, чтобы максимизировать доход при основных ограничениях. Для ускорения работы алгоритма используется параллельные вычисления на графических платах по технологии CUDA и OpenCL.

Вывод:

Изучив данные публикации можно использовать новую реализацию уже известных методов для решения задачи повышения эффективности и быстродействия систем управления запасами горнорудных предприятий при добыче и переработке. Из научной статьи «TerraNNI: Natural Neighbor Interpolation on a 3D Grid Using a GPU» необходимо взять во внимание особенности алгоритма интерполяции. Так же для решения научной задачи из статьи «A GPU accelerated algorithm for 3D Delaunay triangulation» можно будет взять метод для построения 3D триангуляции Делоне и ускорение предлагаемого метода на GPU. В статье Васильева П. В. стоит принять во внимание и при исследовании научной проблемы следовать новой концепции оптимизации границ карьеров

для блочных моделей месторождений твердых полезных ископаемых с открытым способом разработки с применением технологии, параллельных вычислений на графических процессорах.

Список используемых источников

1. Alex Beutel Thomas Mølhave, Pankaj K. Agarwal Arnold P. Boedihardjo, James A. Shine «TerraNNI: Natural Neighbor Interpolation on a 3D Grid Using a GPU» [Электронный ресурс] <http://alexbeutel.com/papers/TerraNNI.acmgis11.pdf>
2. Thanh-Tung Cao, Ashwin Nanjappa, Mingcen Gao Tiow-Seng Tan «A GPU accelerated algorithm for 3D Delaunay triangulation» [Электронный ресурс] http://www.comp.nus.edu.sg/~tants/gdel3d_files/gDel3D.pdf
3. Васильев П.В. Ускорение моделирования и оптимизации извлечения запасов рудных месторождений на основе параллельных вычислений // Горный информационно-аналитический бюллетень. —М.: МГГУ, 2012. —№3. —С. 205-211.