Физическое моделирование на OpenCL

Боголепов Д. bogdencmc@inbox.ru

Захаров М. maxim.zakharov@inbox.ru

Сопин Д. sopindm@gmail.com

Удалова Т. udalova.t@gmail.com

Блохин О. blohin.o.d@gmail.com

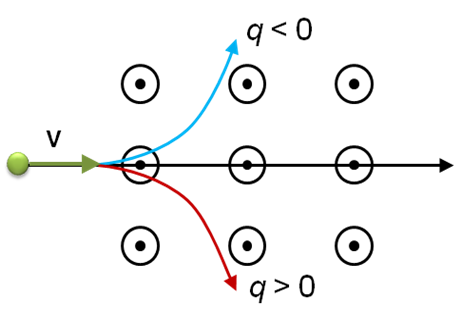
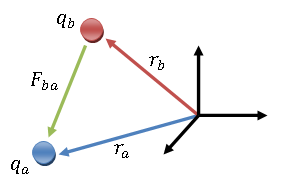
Калишев Г. gleb-kalishev@rambler.ru

# Введение

В последние годы интенсивно развивается направление разработки программного обеспечения, использующего вычисления общего назначения на GPU. Новым стандартом в области разработки для GPGPU претендует стать OpenCL. Менее года назад ведущие производители графических процессоров выпустили драйвера с поддержкой этого стандарта.

Весьма интересно узнать какие возможности для вычислений предоставляет новая технология. В работе описана реализация на OpenCL задачи моделирования динамики системы N точечных зарядов в магнитном поле, взаимодействующих по закону Кулона. Произведены замеры производительности для разных компиляторов и разных устройств, а также сравнение теоретической и практической оценки производительности.

# Постановка задачи

Рассматривается система N взаимодействующих точечных зарядов в магнитном поле. Действие зарядов друг на друга определяется по закону Кулона, а влияние магнитного поля на частицу – силой Лоренца.

Сила Кулона:

Рис. 2 Сила Лоренца

Рис. 1. Сила Кулона

Сила Лоренца:

В качестве магнитного поля B рассматривается теоретическая «магнитная ловушка»:

Эволюция системы N взаимодействующих зарядов описывается дифференциальными уравнениями:

Заряды, положения и скорости частиц в начальный момент времени считаются известными. Магнитное поле задаётся аналитически. Необходимо найти положения и скорости всех зарядов в произвольный момент времени.

# Описание решения

# Результаты экспериментов

# Заключение

# Литература

1. *The OpenCL Specification*<http://www.khronos.org/registry/cl/specs/opencl-1.0.48.pdf>
2. *Ресурс General-Purpose Computation Using Graphics Hardware*<http://www.gpgpu.org>
3. *Официальный сайт OpenGL*<http://www.opengl.org>
4. *Intel C++ Compiler 11 for Windows documentation*<http://cache-www.intel.com/cd/00/00/28/47/284753_284753.pdf>
5. *Summary of OpenMP 3.0 C/C++ Syntax*  
   <http://www.openmp.org/mp-documents/OpenMP3.0-SummarySpec.pdf>