

Методика решения уравнения Пуассона быстрыми методами с использованием технологии CUDA

ВЫПОЛНИЛ: КОРОТКОВ А. Г.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ЗУЕВ С.А.

Цели дипломной работы:

Исследованы основные методы численного решения уравнения Пуассона.

Изучена программно-аппаратная технология CUDA: ее возможности, достоинства, недостатки и особенности применения.

Разработан и реализован алгоритм решения уравнения Пуассона, основанный на методе прогонки с использованием быстрого преобразования Фурье.

Выполнена апробация работы библиотеки и исследована скорость работы алгоритма с использованием графического процессора по сравнению со скоростью работы на центральном процессоре.

Существующие библиотеки для решения уравнения Пуассона

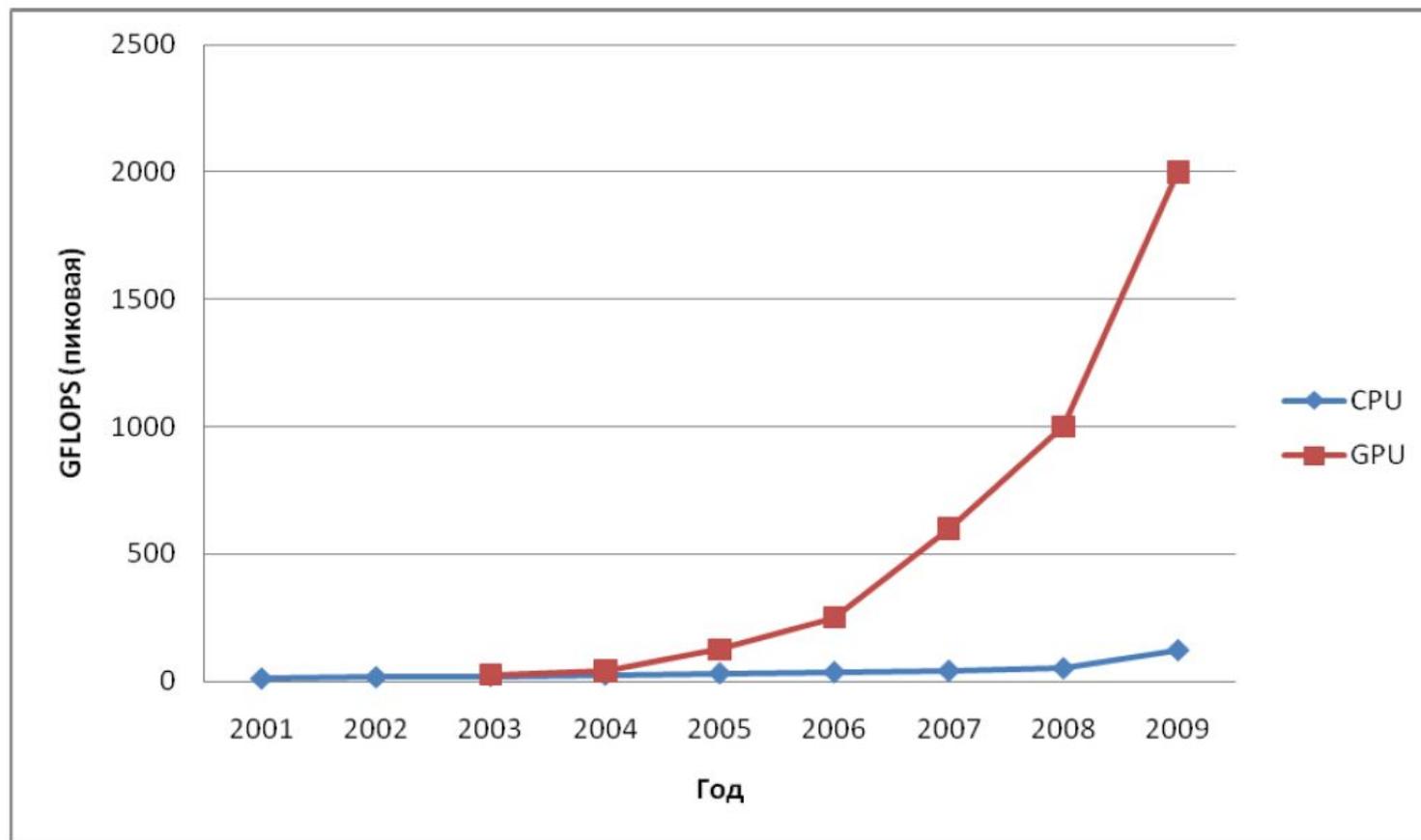
С использованием CUDA:

1. NVIDIA cuSPARSE
2. NVIDIA cuBLAS
3. CULA

Для других платформ:

1. PLAPACK
2. ScaLAPACK
3. BlockSolve95

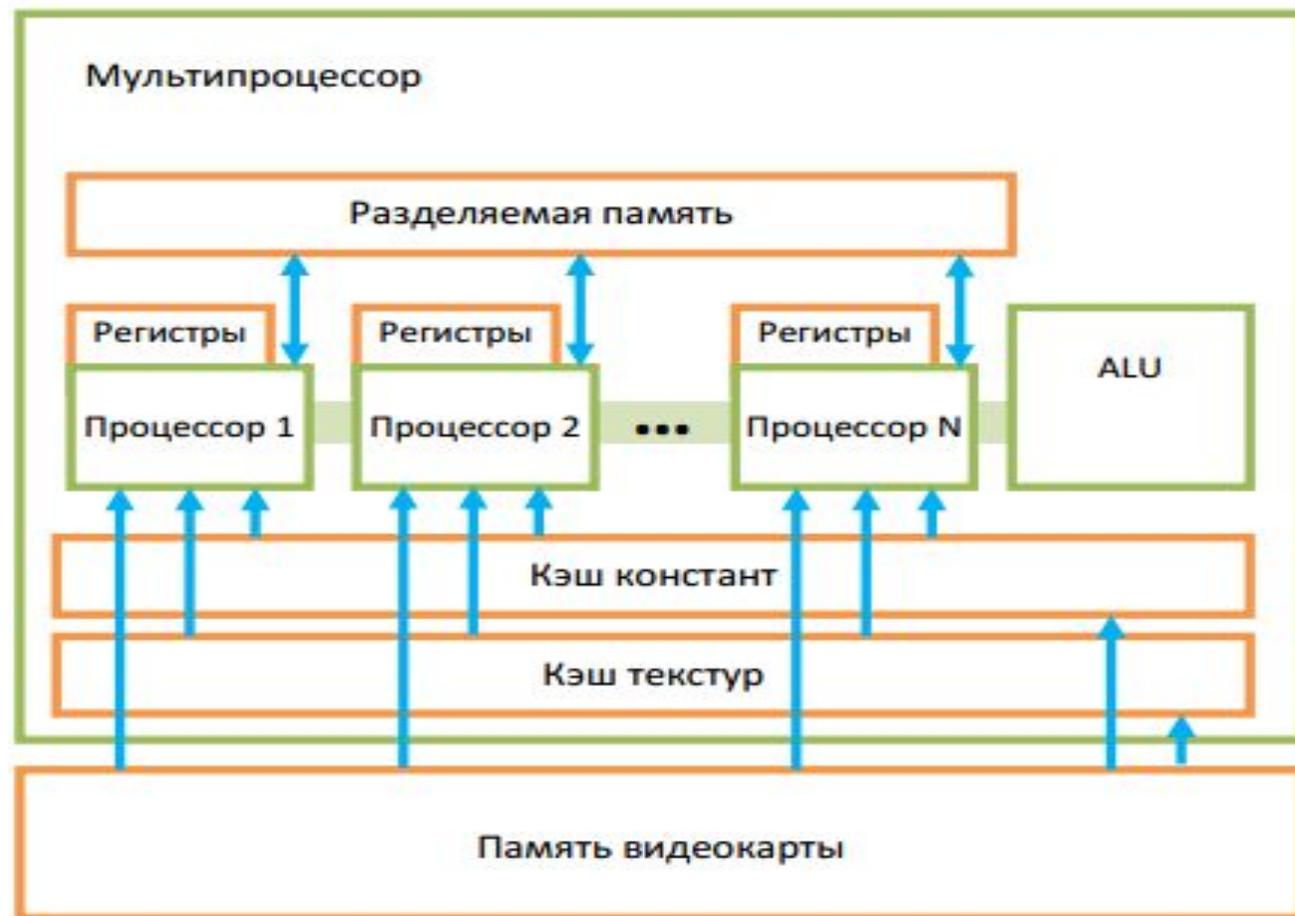
График пиковой мощности



Характеристики CUDA

1. Программно-аппаратная платформа для общих параллельных вычислений на графических процессорах NVIDIA.
2. Большое количество видеокарт с поддержкой технологии CUDA (от мобильных до мультичиповых).
3. Использование расширенного варианта языка Си в качестве языка программирования.
4. Поддержка взаимодействия с DirectX и OpenGL.
5. Работа на большинстве операционных систем: Windows, Linux и MacOS.

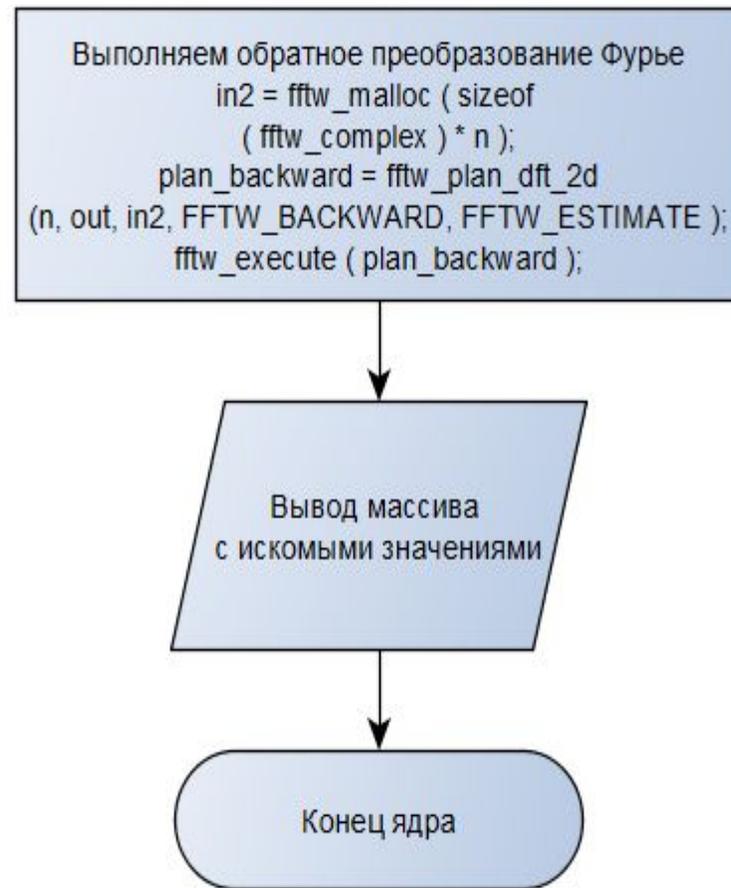
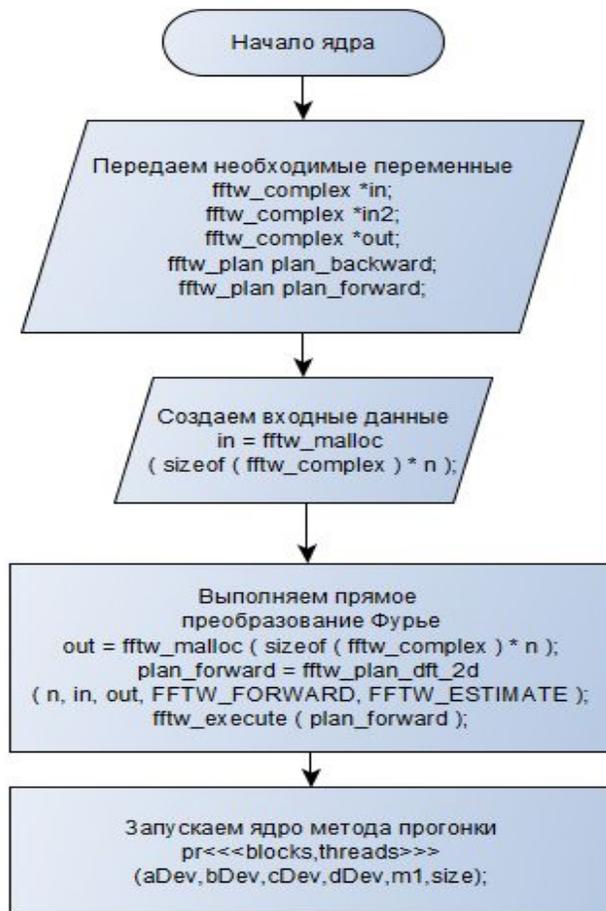
Логическая архитектура CUDA



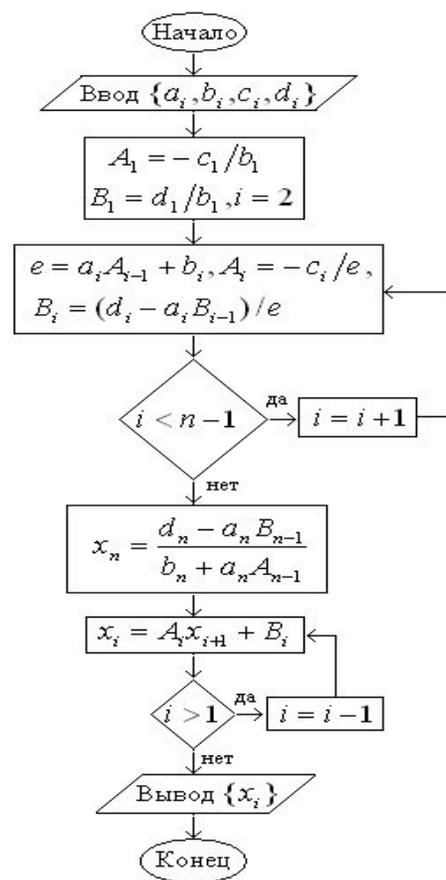
Ядро метода прогонки с быстрым преобразованием Фурье

ПРЯМОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ

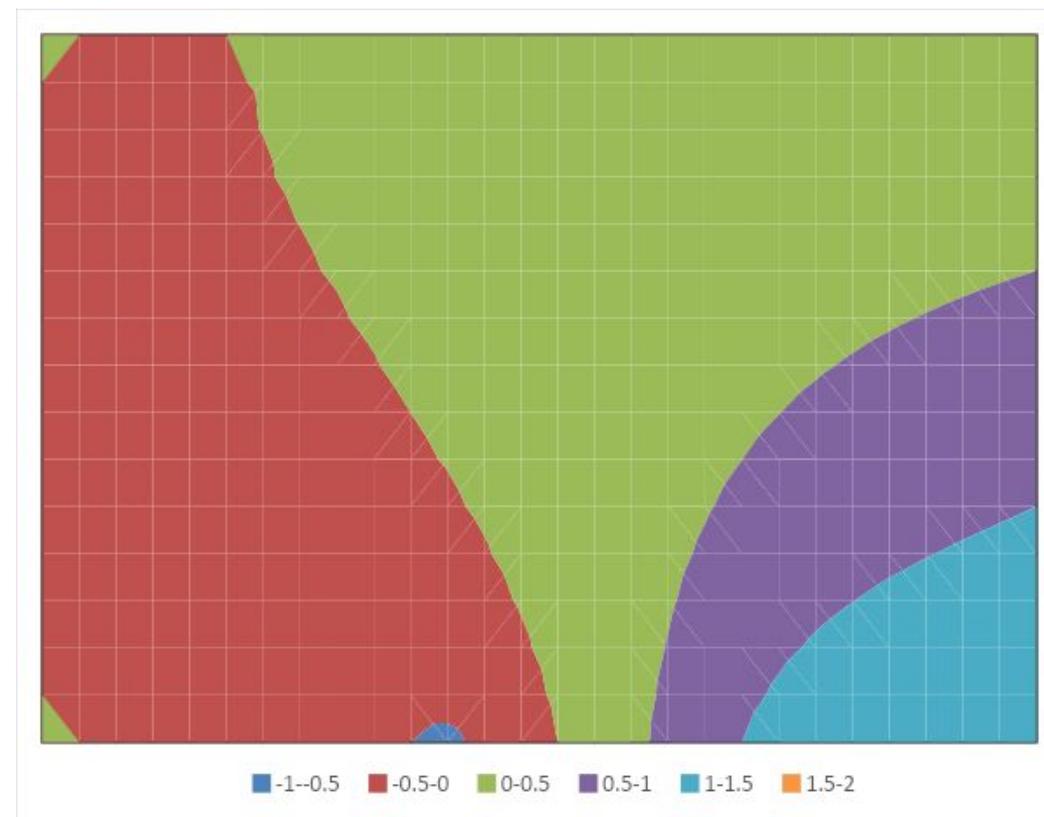
ОБРАТНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ



Алгоритм метода прогонки



Апробация результатов



Зависимость времени работы от размеров матрицы

