

Задания на практическую работу

Практическое задание №1

Цель: познакомиться с основными конструкциями программного интерфейса CUDA.

Задание: написать программу для сложения двух векторов, выполняемую на GPU. Построить графики зависимости времени вычисления от размерности векторов N в диапазоне от 2^{10} до 2^{23} , при различных конфигурациях нитей.

Практическое задание №2

Цель: изучить модель выполнения CUDA, варпы, совместный доступ к глобальной памяти.

Задание:

- применяя двумерную индексацию нитей в блоке и блоков в гриде написать программу инициализации матрицы, сравнить эффективность кода ядра при двух различных линейных индексациях массива;
- написать программу транспонирования матрицы.

Практическое задание №3

Цель: научиться использовать разделяемую память.

Задание: написать программу транспонирования матриц, реализующую алгоритм без использования разделяемой памяти, наивный алгоритм с использованием разделяемой памяти

Практическое задание №4

Цель: изучить преимущества использования константной и текстурной памяти.

Задание:

- реализовать алгоритм вычисления интеграла функции, заданной на прямоугольной сетке в трехмерном пространстве, на сфере с использованием текстурной и константной памяти;
- реализовать алгоритм вычисления интеграла функции, заданной на прямоугольной сетке в трехмерном пространстве, на сфере без использования текстурной и константной памяти (ступенчатую и линейную интерполяцию в узлы квадратуры на сфере реализовать программно);
- сравнить результаты и время вычислений обоими способами.

Практическое задание №5

Цель: научиться использовать закреплённые страницы.

Задание: разработать и реализовать алгоритм для сравнения производительности копирования устройство->хост (и наоборот) данных, размещенных в памяти выделенной на хосте обычным образом и с использованием закрепленных страниц.

Практическое задание №6

Цель: познакомиться с библиотеками cuBlas и thrust.

Задание: сравните производительность программ, реализующих saxpy на основе библиотек thrust и cuBLAS.

Практическое задание №7

Цель: получить навыки распараллеливания вычислительных задач на GPU.

Задание: реализовать итеративный алгоритм решения СЛАУ на GPU.

$$x_k^{s+1} + \frac{1}{a_{kk}} \left(f_k - \sum_{i=1}^N a_{ki} x_i^s \right)$$

$$1 \leq k \leq N, s = 0, 1, 2 \dots$$