МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторная работа №1**

**по курсу «Параллельная обработка данных»**

**Сортировка чисел на GPU. Свертка, сканирование, гистограмма.**

Выполнил: Гамов П.А.

Группа: 8О-406Б

Преподаватели: К.Г. Крашенинников,

А.Ю. Морозов

Москва, 2022

**Условие**

Ознакомление с фундаментальными алгоритмами GPU: свертка

(reduce), сканирование (blelloch scan) и гистограмма (histogram). Реализация одной из

сортировок на CUDA. Использование разделяемой и других видов памяти.

Исследование производительности программы с помощью утилиты nvprof.

Вариант 4. Сортировка чет-нечет.

Требуется реализовать блочную сортировку чет-нечет для чисел типа int.

Должны быть реализованы:

Алгоритм чет-нечет сортировки для предварительной сортировки блоков.

Алгоритм битонического слияния, с использованием разделяемой

памяти.

Ограничения: n ≤ 16 \* 10^6

**Программное и аппаратное обеспечение**

nvcc 7.0

Ubuntu 14.04 LTS

|  |  |
| --- | --- |
| Compute capability | 6.1 |
| Name | GeForce GTX 1050 |
| Total Global Memory | 2096103424 |
| Shared Mem per block | 49152 |
| Registers per block | 65534 |
| Max thread per block | (1024,1024,64) |
| Max block | (2147483647, 65535, 65535) |
| Total constant memory | 65536 |
| Multiprocessor’s count | 5 |

**Метод решения**

Общее описание алгоритма решения задачи, архитектуры программы и т. п. Полностью расписывать алгоритмы необязательно, но в общих чертах описать нужно. Приветствуются ссылки на внешние источники, использованные при подготовке (книги, интернет-ресурсы).

**Описание программы**

Разделение по файлам, описание основных типов данных и функций. Обязательно описать реализованные ядра.

**Результаты**

* + - 1. Отразить в виде таблички или графиков замеры времени работы ядер с различными конфигурациями (начиная с <<< 1, 32 >>> и как минимум до <<< 1024, 1024 >>>, **для ЛР с MPI c различным числом процессов**) и различными входными данными (небольшие тесты, средние и предельные).
      2. Произвести сравнение с CPU (для этого нужно реализовать свой вариант ЛР без использования технологии CUDA / OpenMP).
      3. Если программа подразумевает работу с изображениями, то необходимо наличие скриншотов.
      4. **Для ЛР с MPI необходимо привести изображения, иллюстрирующие полученное распределение «температуры» в рассматриваемой области.** Можно показать набор сечений, в каждом из которых или цветом или с помощью изолиний отразить значение «температуры».

**Выводы**

Описать область применения реализованного алгоритма. Указать типовые задачи, решаемые им. Оценить сложность программирования, кратко описать возникшие проблемы при решении задачи. Провести сравнение и объяснение полученных результатов.