МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт №8 «Компьютерные науки и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторная работа №1**

**по курсу «Программирование графических процессоров»**

**Освоение программного обеспечения для работы с технологией CUDA**

Выполнил: Н.И. Лохматов

Группа: 8О-406Б

Преподаватель: А.Ю. Морозов

Москва, 2024

**Условие**

1. Цель работы: ознакомление и установка программного обеспечения для работы с программно-аппаратной архитектурой параллельных вычислений (CUDA)
2. Вариант 8: реверс вектора

**Программное и аппаратное обеспечение**

1. Графический процессор: Nvidia GeForce RTX 3050 Mobile
   1. Количество потоковых процессоров: 2560
   2. Частота ядра: 1552 МГц
   3. Количество транзисторов: 8.7 млрд
   4. Тех. процесс: 8 нм
   5. Энергопотребление: 80 Вт
2. OC: Ubuntu 22.04
3. Текстовый редактор: VS Code
4. Компилятор: nvcc

**Метод решения**

Я итерируюсь по вектору до середины, меняя первый и последний элементы местами. Запоминаю первый элемент в temp, присваиваю первому элементу значение последнего, затем присваиваю последнему элементу значение temp.

**Описание программы**

Программа состоит из одного файла, в котором функция ядра называется reverseVector. В нём и происходит обход вектора с перестановкой элементов.

**Результаты**

1. Зависимость времени выполнения программы от количества используемых потоков. Я 100 раз провёл вычисления и посчитал среднее время

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество потоков | Время, n = 10^5 (мс) | Время, n = 10^6 (мс) | Время, n = 10^7 (мс) |
| 1×32 | 0.38 | 5.27 | 51.66 |
| 32×32 | 0.83 | 0.29 | 2.17 |
| 128×128 | 0.13 | **0.16** | **1.01** |
| 512×512 | **0.08** | **0.16** | 1.04 |
| 1024×1024 | 0.16 | 0.18 | 0.99 |

2. Сравнение программы на CUDA с 1024×1024 потоками и программы на CPU с одним потоком

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размер n | Время CUDA (мс) | Время CPU (мс) |
| 10^5 | **0.16** | **0.24** |
| 10^6 | 0.18 | 2.4 |
| 10^7 | 0.99 | 24.8 |

**Выводы**

Проделав лабораторную работу, я научился выполнять вычисления на CUDA. Задача, хоть и была простой, доставила немного проблем в чекере, так как я при итерировании перепутал i с idx и долго не мог понять, в чём дело. Также, проведя тестирование своей программы, я убедился, что видеокарта намного эффективнее процессора в многопоточных вычислениях, что было весьма очевидно.