

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
  - a. Количество потоковых процессоров: 2560
  - b. Частота ядра: 1552 МГц
  - c. Количество транзисторов: 8.7 млрд
  - d. Тех. процесс: 8 нм
  - e. Энергопотребление: 80 Вт
2. ОС: 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

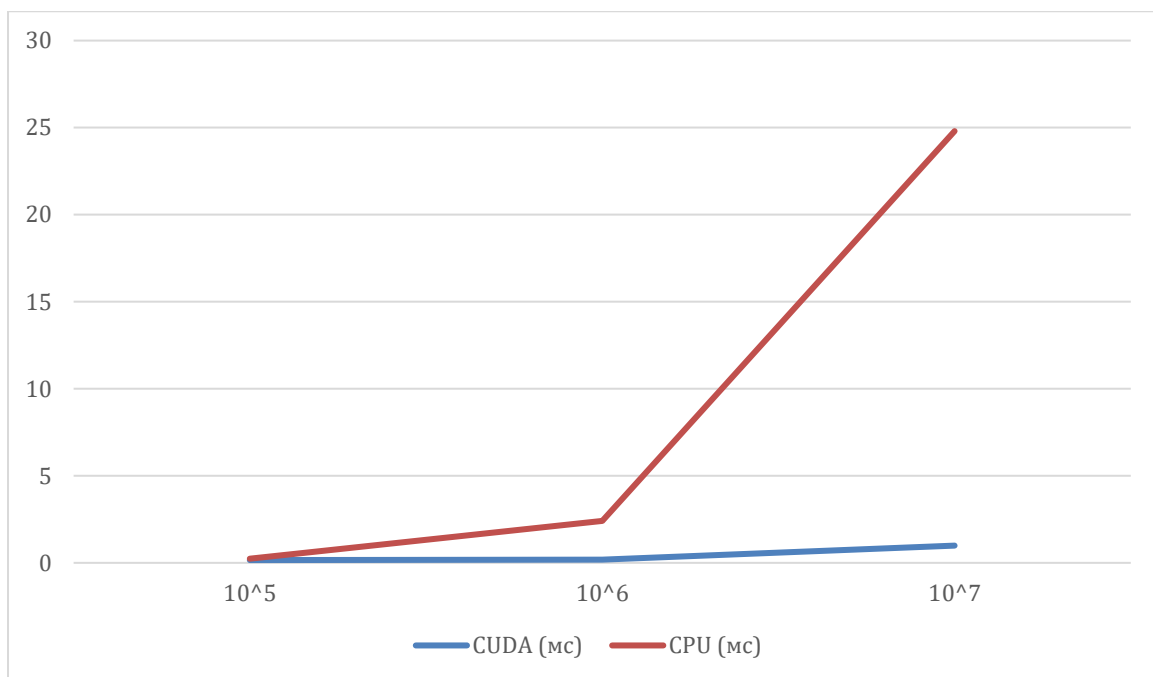
1. Зависимость времени выполнения программы от количества используемых потоков. Я 100 раз провёл вычисления и посчитал среднее время

| 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.