

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.**

Примитивные операции над векторами.

Выполнил: Ф.М. Шавандрин
Группа: 8О-408Б
Преподаватель: А.Ю. Морозов

Москва, 2022

Условие

Цель работы: ознакомление и установка программного обеспечения для работы с программно-аппаратной архитектурой параллельных вычислений (CUDA), реализация одной из примитивных операций над векторами.

Вариант 5. Поэлементное нахождение максимума векторов.

Программное и аппаратное обеспечение

GPU:

- Название NVIDIA GeForce GT 545
- Compute capability: 2.1
- Графическая память: 3150381056
- Разделяемая память: 49152
- Константная память: 32768
- Количество регистров на блок: 32
- Максимальное количество нитей: (1024, 1024, 64)
- Максимальное количество блоков: (65535, 65535, 65535)
- Количество мультипроцессоров: 3

Сведения о системе:

- Процессор: Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU @ 3.40GHz
- ОЗУ: 15 ГБ
- HDD 500 ГБ

Программное обеспечение:

- OS: Ubuntu 16.04.6 LTS
- Текстовый редактор: Vim
- Компилятор: nvcc

Метод решения

Для решения этой задачи я создаю два массива, в которых храню два исходных вектора, и результирующий массив, в который я сохраняю результат поэлементного сравнения элементов двух векторов.

Описание программы

Все элементы векторов имеют тип данных *double*. В функции ядра *kernel* происходит непосредственно нахождение максимума, в качестве индекса используется *id* потока. В случае, если обрабатываемых элементов больше, чем потоков, используется *offset*.

Результаты

CPU:

n	Время, мс
100	0.003000 ms
1000	0.020000 ms
1000000	9.810000 ms
10000000	134.652000 ms

GPU:

<1, 32>

n	Время, мс
100	0.033408 ms
1000	0.043328 ms
1000000	10.825600 ms
10000000	108.425100 ms

<128, 128>

n	Время, мс
100	0.029472
1000	0.034112 ms
1000000	0.455000 ms
10000000	3.120000 ms

<512, 512>

n	Время, мс
100	0.050048 ms
1000	0.052960 ms
1000000	0.314000 ms
10000000	3.153400 ms

<1024, 1024>

n	Время, мс
100	0.171200 ms
1000	0.172512 ms
1000000	0.364300 ms
10000000	3.552600 ms

Выводы

Выполнив данную лабораторную, я получил основы работы с технологией CUDA, а также реализовал простой алгоритм нахождения максимума двух векторов. На практике поэлементное нахождение максимума векторов может применяться, например, при работе с прибылью, где вектор представляет собой прибыль с разных заводов одной компании. При установке технологии CUDA на ОС Windows возникли определенные сложности. Например, сейчас в VS Code у меня корректно компилируется код без некоторых флагов, однако сам код работает странно, либо не выводя полную информацию (проверял на info.cu), либо выдавал неверный ответ (проверял на исходном коде лабораторной работы).