

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра вычислительной математики и программирования

**спецкурс «Параллельные и распределенные вычисления»**

**ОТЧЕТ**

**Лабораторная работа № 1  
«Программирование CUDA»**

Выполнил: Савельев А.С.  
Группа: М80-107-22  
Преподаватель: Семенов С. А.

Москва, 2022

## Содержание

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Постановка задачи .....          | 2 |
| 2. Описание решения .....           | 2 |
| 4. Основные моменты кода .....      | 2 |
| 5. Результат работы программы ..... | 4 |
| 7. Выводы .....                     | 5 |
| 8. Приложения .....                 | 5 |

### 1. Постановка задачи

Вариант 12: задать массив чисел и вычислить их квадраты

### 2. Описание решения

Результатом выполнения программы является выходной массив *out* квадратов значений входного массива *in*

### 4. Основные моменты кода

Реализация алгоритма на GPU и CPU выглядит следующим образом:

```
#define N 65536

__global__ void square(int * in, int * out)
{
    out[blockIdx.x] = in[blockIdx.x] * in[blockIdx.x];
}

void squareCPU(int* in, int* out)
{
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        out[i] = in[i] * in[i];
    }
}
```


В виду простоты алгоритма видимость каких-либо временных интервалов возможна лишь при многократном исполнении программы на CPU и GPU. Для этих целей вызов устройства и вызов функции выполняются многократно с помощью цикла for:

```
double executionTime;
int iterations = 1000;

// Исполнение на устройстве
clock_t startGPU = clock();
for (int i = 0; i < iterations; i++)
{
    square <<<N, 1 >>> (dev_in, dev_out);
}
executionTime = ((double)clock() - startGPU) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("\nGPU Execution time is %.10lf", executionTime);

// Исполнение на хосте
clock_t startCPU = clock();
for (int i = 0; i < iterations; i++)
{
    squareCPU(in, out);
}
executionTime = ((double)clock() - startCPU) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("\nCPU Execution time is %.10lf", executionTime);
```

## 5. Результат работы программы

 Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
GPU Execution time is 0.0080000000  
CPU Execution time is 0.1500000000
```

```
Square of 0 is 0  
Square of 1 is 1  
Square of 2 is 4  
Square of 3 is 9  
Square of 4 is 16  
Square of 5 is 25  
Square of 6 is 36  
Square of 7 is 49  
Square of 8 is 64  
Square of 9 is 81  
Square of 10 is 100  
Square of 11 is 121  
Square of 12 is 144  
Square of 13 is 169  
Square of 14 is 196  
Square of 15 is 225  
Square of 16 is 256  
Square of 17 is 289  
Square of 18 is 324  
Square of 19 is 361  
Square of 20 is 400  
Square of 21 is 441  
Square of 22 is 484  
Square of 23 is 529  
Square of 24 is 576  
Square of 25 is 625
```

## **7. Выводы**

В Лабораторной работе №1 проведен анализ работы различных программ по решению задачи возведения в квадрат значений массива. Из результата видно, что рост производительности GPU относительно CPU коррелирует с ростом размера обрабатываемого массива значений.

## **8. Приложения**

