

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра вычислительной математики и программирования

спецкурс «Параллельные и распределенные вычисления»

ОТЧЕТ

Лабораторная работа № 1
«Знакомство с технологией CUDA»

Выполнил: Дмитроченко Б.А.
Группа: М8О-114М-22, **вариант 6**
Преподаватель: Семенов С. А.

Москва, 2022

Оглавление

1. Постановка задачи.....	3
2. Описание решения	3
3. Основные моменты кода	3
4. Результат работы программы.....	4
5. Сравнение скорости выполнения на CPU и GPU	Ошибка! Закладка не определена.
6. Работа GPU при использовании эффективного алгоритма	Ошибка! Закладка не определена.
7. Выводы	Ошибка! Закладка не определена.
8. Приложения	Ошибка! Закладка не определена.

1. Постановка задачи

Вычислить значения функции синуса

2. Описание решения

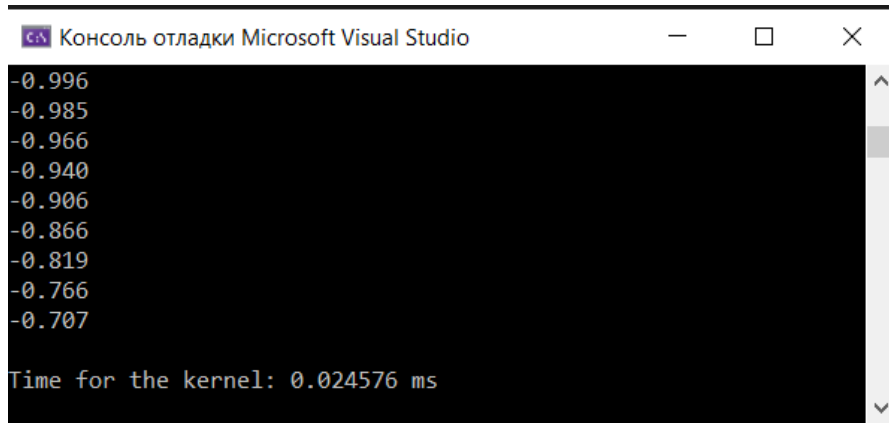
Создать массив из N значений (N задается в теле программы) и для каждого вычислить значение по формуле: $\sin(\frac{\pi N}{36})$

3. Основные моменты кода

Ниже представлена программная реализация задачи

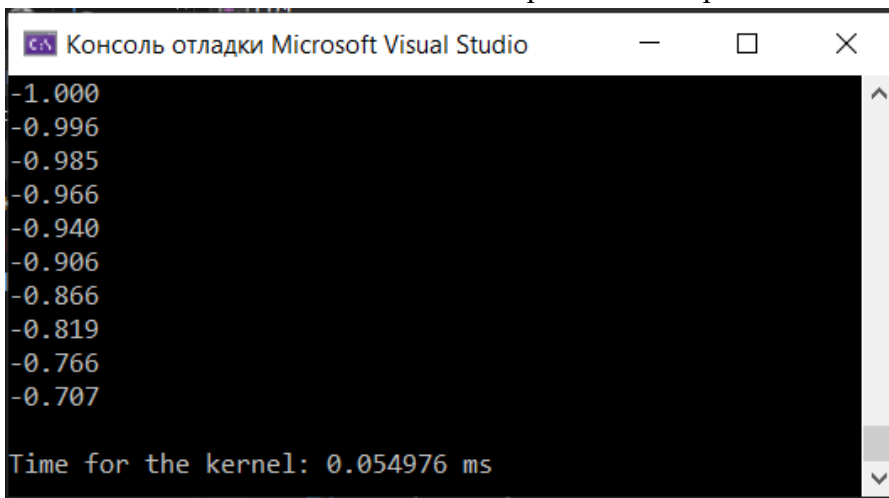
```
1  #include "cuda_runtime.h"
2  #include "device_launch_parameters.h"
3
4  #include <stdio.h>
5  #include <stdlib.h>
6  #include <math.h>
7  #include <iostream>
8
9  using namespace std;
10
11 #define PI 3.14159265
12
13 #define CSC(call) \
14 do { \
15     cudaError_t state = call; \
16     if (state != cudaSuccess) { \
17         fprintf(stderr, "ERROR: %s:%d. Message: %s\n", __FILE__, __LINE__, cudaGetErrorString(state)); \
18         exit(0); \
19     } \
20 } while (0); \
21
22 __global__ void kernel(double* v1, long long n) {
23     int i, idx = blockDim.x * blockIdx.x + threadIdx.x;
24     long long offset = blockDim.x * gridDim.x;
25     for (i = idx; i < n; i += offset) {
26         v1[i] = sin(PI*((float)i/36));
27     }
28 }
29
30 int main()
31 {
32     long long n = 1000000;
33     double* sin = (double*)malloc(n * sizeof(double));
34     double* sin_dev = (double*)malloc(n * sizeof(double));
35
36     cudaEvent_t start, stop;
37     float time;
38     cudaEventCreate(&start);
39     cudaEventCreate(&stop);
40
41     CSC(cudaMalloc(&sin_dev, sizeof(double) * n));
42     CSC(cudaMemcpy(sin_dev, sin, sizeof(double) * n, cudaMemcpyHostToDevice));
43
44     cudaEventRecord(start, 0);
45
46     kernel << <256, 256 >> > (sin_dev, n);
47
48     cudaEventRecord(stop, 0);
49     cudaEventSynchronize(stop);
50
51     CSC(cudaMemcpy(sin, sin_dev, sizeof(double) * n, cudaMemcpyDeviceToHost));
52     CSC(cudaFree(sin_dev));
53
54     for (long long i = 0; i < n; i++) {
55         printf("%.3f\n", sin[i]);
56     }
57
58     printf("\n");
59     free(sin);
60     cudaEventElapsedTime(&time, start, stop);
61     printf("Time for the kernel: %f ms\n", time);
62     return 0;
63 }
```

4. Результат работы программы



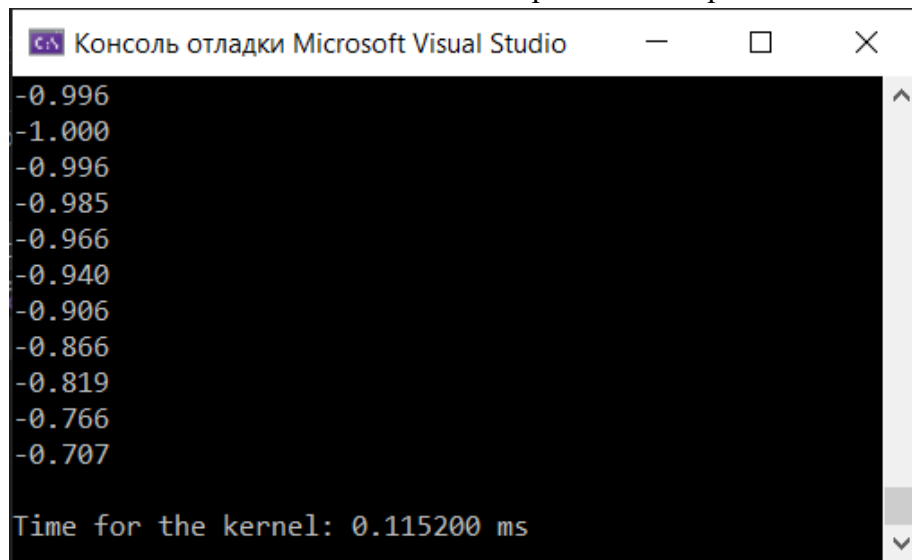
```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
-0.996
-0.985
-0.966
-0.940
-0.906
-0.866
-0.819
-0.766
-0.707
Time for the kernel: 0.024576 ms
```

Рис. 1. Окно вывода консольного приложения при $N = 1000$



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
-1.000
-0.996
-0.985
-0.966
-0.940
-0.906
-0.866
-0.819
-0.766
-0.707
Time for the kernel: 0.054976 ms
```

Рис. 2. Окно вывода консольного приложения при $N = 10000$



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
-0.996
-1.000
-0.996
-0.985
-0.966
-0.940
-0.906
-0.866
-0.819
-0.766
-0.707
Time for the kernel: 0.115200 ms
```

Рис. 3. Окно вывода консольного приложения при $N = 100000$