**Задача 1.**

Выполнил: Сантаев Павел

Невозможно выделить 10e9 \* 8 байт памяти, т. к. в size\_t данное число не вмещается. Поэтому для double я использовал массив с размером 10e9.

Погрешность вычисления sin на GPU в зависимости от типа и функции sin.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Type | N | sin | sinf | \_\_sinf |
| float | 1 000 000 000 | 0.0000000120 | 0.0000001049 | 0.0000001049 |
| double | 1 000 000 00 | 0.0000000000 | 0.0000001049 | 0.0000001049 |

Max ULF у sin() равен 1. Т. е. функция вычисляется с погрешностью.

Функция \_\_sinf() выполняется только на device и его равна: «For x in [-π,π], the maximum absolute error is 2-21.41, and larger otherwise». Т. е. 2e-21 ~= 5e-7

Согласно таблице, ошибка равна ~10e-8, если sin принимает тип float.

**Сравнение времени выполнения на разных девайсах**

Cuda девайс 0:

Compute capability : 2.0

Name : Tesla C2070

Total Global Memory : 1263665152

Cuda девайс 1:

Compute capability : 5.2

Name : GeForce GTX TITAN X

Total Global Memory : -720896

Данные профилировщика (cudaSetDevice(0)):

santaev@cuda:~/labs/1$ nvprof -i output\_file.vnprof

======== Profiling result:

Time(%) Time Calls Avg Min Max Name

98.21% **480.02**ms 1 480.02ms 480.02ms 480.02ms [CUDA memcpy DtoH]

1.79% **8.7261**ms 1 8.7261ms 8.7261ms 8.7261ms calcSin(double\*, unsigned long)

Данные профилировщика (cudaSetDevice(1)):

santaev@cuda:~/labs/1$ nvprof -i output\_file.vnprof

======== Profiling result:

Time(%) Time Calls Avg Min Max Name

96.33% **342.06**ms 1 342.06ms 342.06ms 342.06ms [CUDA memcpy DtoH]

3.67% **13.046**ms 1 13.046ms 13.046ms 13.046ms calcSin(double\*, unsigned long)

Функция выполнилось на 1.5 раз быстрее на Tesla C2070.

Большую часть времени занимает копирование результатов из device к host.

**Сравнение времени выполнения в зависимости от флага -** **-use\_fast\_math.**

Время выполнения с флагом: 14.251ms

Time(%) Time Calls Avg Min Max Name

95.97% 339.10ms 1 339.10ms 339.10ms 339.10ms [CUDA memcpy DtoH]

4.03% 14.251ms 1 14.251ms 14.251ms 14.251ms calcSin(double\*, unsigned long)

Время выполнения без флага: 30.925ms

Time(%) Time Calls Avg Min Max Name

91.80% 345.98ms 1 345.98ms 345.98ms 345.98ms [CUDA memcpy DtoH]

8.20% 30.925ms 1 30.925ms 30.925ms 30.925ms calcSin(double\*, unsigned long)

Время выполнения функции \_\_sinf два раза быстрее , т. к. функция \_\_sinf использует нативные инструкции видеоадаптера.