[Теория Параллелизма](https://classroom.google.com/u/1/c/NTg0Nzg0MTE5Mzgy)

Отчет

Оптимизация библиотеки

Выполнил группа 21933, Рюмин Вадим Юрьевич

Дата 18.05.2023

Цели работы

Программа должна быть реализована на CUDA. Распараллеливание на несколько GPU должно  
производиться с использованием MPI. Операцию редукции  
(подсчет максимальной ошибки) в рамках одного MPI процесса реализовать с использованием библиотеки CUB. Подсчет глобального значения ошибки, обмен граничными условиями  
реализовать в двух вариантах: с использованием MPI

Используемый компилятор

Mpic++

Используемый профилировщик

Nsight Systems

Как производили замер времени работы

при помощи библиотеки “time.h”

Время выполнения программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CUDA** | | | |
| Размер ячейки | Время выполнения (сек) | Точность | Количество итераций |
| 128\*128 | 0,2 | 10^-6 | 30081 |
| 256\*256 | 0,4 | 10^-6 | 102913 |
| 512\*512 | 1,6 | 10^-6 | 339969 |
| 1024\*1024 | 26 | 10^-6 | 10^6 |

Для маленьких сеток время увеличилось из-за постоянных пересылок данных между процессами

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MPI (2 процесс)** | | | |
| Размер ячейки | Время выполнения (сек) | Точность | Количество итераций |
| 128\*128 | 0.9 | 10^-6 | 30081 |
| 256\*256 | 3.3 | 10^-6 | 102913 |
| 512\*512 | 11.6 | 10^-6 | 339969 |
| 1024\*1024 | 43.4 | 10^-6 | 10^6 |
| 2048\*2048 | 152.6 | 10^-5 | 10^6 |
| 4096\*4096 | 200 | 10^-6 | 10^6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MPI (4 процесс)** | | | |
| Размер ячейки | Время выполнения (сек) | Точность | Количество итераций |
| 128\*128 | 1.6 | 10^-6 | 30081 |
| 256\*256 | 5.4 | 10^-6 | 102913 |
| 512\*512 | 19.2 | 10^-6 | 339969 |
| 1024\*1024 | 61.6 | 10^-6 | 10^6 |
| 2048\*2048 | 46.6 | 10^-5 | 10^6 |
| 4096\*4096 | 118 | 10^-6 | 10^6 |

|  |  |
| --- | --- |
| MPI |  |
| CUDA |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MPI (2 процесс)** | | | |
| Размер ячейки | Время выполнения (сек) | Точность | Количество итераций |
| 1024\*1024 | 40 | 10^-6 | 10^6 |
| 2048\*2048 | 92.4 | 10^-5 | 10^6 |
| 4096\*4096 | 200 | 10^-6 | 10^6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MPI (4 процесс)** | | | |
| Размер ячейки | Время выполнения (сек) | Точность | Количество итераций |
| 1024\*1024 | 61 | 10^-6 | 10^6 |
| 2048\*2048 | 46 | 10^-5 | 10^6 |
| 4096\*4096 | 113 | 10^-6 | 10^6 |