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

Отчет

Оптимизация библиотеки

Выполнил группа 21933, Рюми н Вадим Юрьевич

Дата 7.04.2023

Цели работы

Реализовать решение уравнение теплопроводности (пятиточечный шаблон) в двумерной области на  равномерных сетках (128^2, 256^2, 512^2, 1024^2). Граничные условия – линейная интерполяция между углами области. Значение в углах – 10, 20, 30, 20. Ограничить точность – 10^-6 и максимальное число итераций – 10^6.

Перенести программу на GPU используя директивы OpenACC. Операцию редукции (вычисление максимального значения ошибки) на графическом процессоре реализовать через вызовы функций из библиотеки cuBLAS

Используемый компилятор

pgcc

Используемый профилировщик

Nsight Systems

Как производили замер времени работы

при помощи библиотеки “time.h”

Время выполнения программы

OpenACC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер сетки | Время  Выполнения(s) | Точность | Количество  итераций |
| 128\*128 | 0.7 | 10^-6 | 34944 |
| 256\*256 | 2 | 10^-6 | 123904 |
| 512\*512 | 7.2 | 10^-6 | 417280 |
| 1024\*1024 | 28.4 | 60^-6 | 10^6 |

cuBLAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер сетки | Время  Выполнения(s) | Точность | Количество  итераций |
| 128\*128 | 0.75 | 10^-6 | 30081 |
| 256\*256 | 2 | 10^-6 | 102913 |
| 512\*512 | 5.2 | 10^-6 | 339969 |
| 1024\*1024 | 57 | 10^-6 | 10^6 |

Время выполнения расчётов

OpenACC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер сетки | Время  Выполнения(s) | Точность | Количество  итераций |
| 128\*128 | 0.7 | 10^-6 | 34944 |
| 256\*256 | 2 | 10^-6 | 123904 |
| 512\*512 | 7 | 10^-6 | 417280 |
| 1024\*1024 | 28 | 60^-6 | 10^6 |

cuBLAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер сетки | Время  Выполнения(s) | Точность | Количество  итераций |
| 128\*128 | 0.3 | 10^-6 | 30081 |
| 256\*256 | 1.1 | 10^-6 | 102913 |
| 512\*512 | 4.7 | 10^-6 | 339969 |
| 1024\*1024 | 57 | 10^-6 | 10^6 |

Профилирование

|  |  |
| --- | --- |
| OpenACC |  |
| cuBLAS |  |

Массива 10\*10

Изображение выглядит как текст, окно

Автоматически созданное описание

Вывод: библиотека cuBLAS считает быстрее при малых и средних размерах сетки (128, 256 и 512). При большом размере сетки расчёты(1024) происходят дольше.

Приложение

Ссылка на GitHub

<https://github.com/RyuminVadim/CS/tree/main/Three>

Программа

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание