

Теория параллелизма

Отчёт Уравнение теплопроводности

Гольцев Никита Сергеевич, 21932

03.2023

1. Цели работы

Реализовать решение уравнение теплопроводности (пятиточечный шаблон) в двумерной области на равномерных сетках. Перенести программу на GPU используя директивы OpenACC. Произвести профилирование программы и оптимизацию кода. Сравнить время работы на CPU и GPU.

2. Компилятор

pgc++

По началу я так же использовал pgcc, но потом переписал код с Си на C++

3. Использование проффилировщика

nsys (NVIDIA Nsight Systems) с OpenACC trace

Время выполнения

1. На CPU onecore

	Время выполнения	Точность	Количество операций
128*128	0.1	9.8e-6	11045
256*256	1.8	9.8e-7	37299
512*512	23	9.8e-7	119934
1024*1024	-	-	-

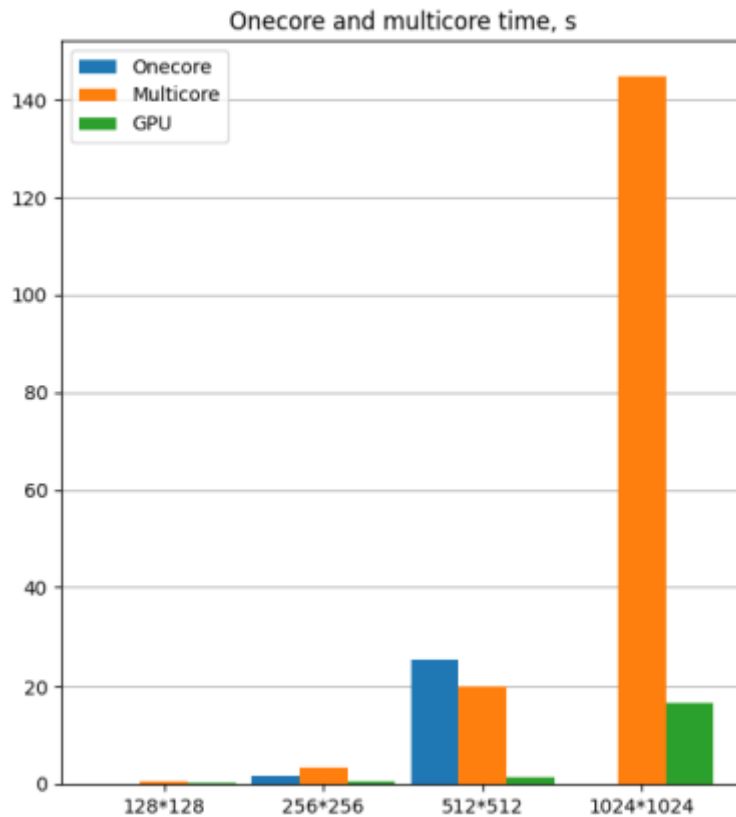
2. На CPU multicore

	Время выполнения	Точность	Количество операций
128*128	0.4	9.8e-6	11045
256*256	3.6	9.8e-7	37299
512*512	20	9.8e-7	119934
1024*1024	149	9.8e-7	367897

3. На GPU (после оптимизации)

	Время выполнения	Точность	Количество операций
128*128	0.3	9.5e-7	11045
256*256	0.5	9.8e-7	37299
512*512	5.8	9.8e-7	119934
1024*1024	122.6	9.8e-7	367897

4. Сравнение результатов после оптимизации кода



5. Этапы оптимизации на GPU

1. Распаралеливание циклов
2. Добавление функций для swar и модуля
3. Подсчёт ошибки на каждую итерацию отдельно
4. Добавить распаралеливание циклов при инициализации

6. Вывод

При грамотном использовании GPU можно ускорить работу программы в десятки раз. Что примечательно, GPU уступает CPU в маленьких задачах. В приведённом выше времени видно, что GPU уступает на сетке 128*128.