

Лабораторное задание №4

Описание задачи:

Необходимо вычислить средние значения матрицы по столбцам или по строкам.

Программа **Average.cpp** последовательно решает данную задачу для матрицы размером **1000×1000**, которая сохранена в файле **matrix.txt**, сравнивает результат вычисления с верными значениями из файлов **result_cols.txt** и **result_rows.txt** и в случае возникновения ошибок выводит соответствующее сообщение.

Задание:

1. Необходимо собрать проект с исходным файлом **Average.cpp** и запустить собранный исполняемый файл. Оценить время работы программы и корректность ее работы. Зафиксируйте это в отчете.
2. С помощью инструментария Advisor необходимо получить метрики исполнения программы в последовательном режиме: GFLOPs, количество используемых потоков, тип векторных команд, построить roofline, сохранить snapshot.
3. Ввести параллелизм с помощью openmp, убедиться в корректности работы программы, построить совместный roofline для двух решений (последовательного и параллельного), показать во сколько произошло ускорение. Для успешной сдачи данного этапа необходимо добиться хотя бы 2-х кратного ускорения выполнения программы.

Подготовьте отчет со следующими разделами:

1. Опишите каким образом Вы проводили оптимизацию последовательно исполняемого приложения (смена последовательности выполнения циклов, разбивка циклов на подциклы, использование SoA вместо AoS и наоборот, раскручивание циклов). Оцените влияние последовательности доступа к данным и их выравнивания в памяти на векторизацию.
2. Какие значения основных метрик производительности последовательно исполняемого приложения в Intel Advisor Вы получили (производительность в GFLOPs, пропускная способность памяти, использование векторных инструкций, roofline модель). Как изменились метрики при введении векторизации? Представьте сравнение метрик производительности последовательной работы с приложением, в котором используется «ручная» оптимизация.
3. Проведите прогнозирование ускорения выполнения программы за счет введения annotations в Intel Advisor. Осуществите введение параллелизма в последовательно исполняемую программу с использованием программной модели

«Эффективные гетерогенные вычисления» 2024

OpenMP, проведите анализ утилизации ресурсов процессора в Intel VTune, сравните нескольких roofline между собой (параллельное исполнение, последовательное исполнение, «ручная» оптимизация) и подтверждение выполнения прогноза ускорения в Intel Advisor. Проверьте корректность выполнения параллельной программы (Intel Inspector).