

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
по дисциплине «Параллельные алгоритмы»
Тема: Фрактал Мандельброта

Студент гр. 9303

Махаличев Н.А.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Знакомство с программированием гетерогенных систем в стандарте OpenCL.

Задание.

- 1) Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL;
- 2) Произвести оценку производительности;
- 3) Визуализировать результат.

Выполнение работы.

С помощью фреймворка OpenCL был реализован расчёт фрактала Мандельброта, где каждый поток выполнения исполняет kernel-код, находящийся в файле Mandelbrot.cl, тем самым определяя цвет пикселя, за который отвечает данный поток выполнения.

Для сравнения результата и производительности был реализован идентичный алгоритм на языке C++ с помощью одного потока. Результат, полученный с помощью OpenCL представлен на рис. 1. Фрактал, полученный с использованием одного потока представлен на рис. 2.

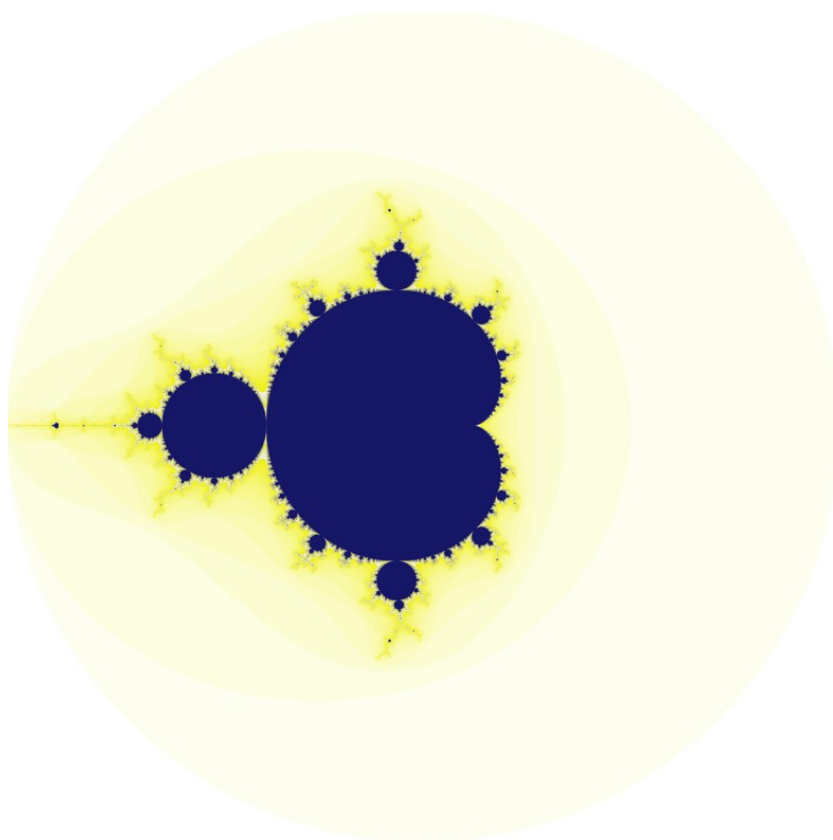


Рисунок 1 – Фрактал Мандельброта, полученный с использованием стандарта OpenCL

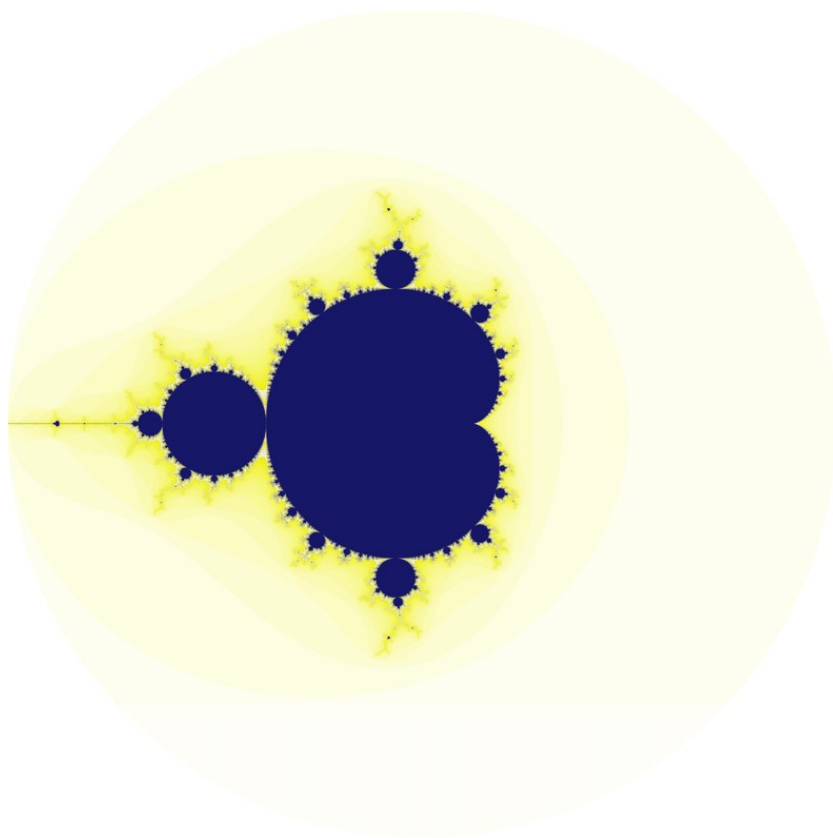


Рисунок 2 – Фрактал Мандельброта, полученный с помощью одного потока

Исходя из данных рисунков, можно сделать вывод, что результат работы алгоритмов идентичен. Сравним производительность выполнения расчётов пикселей на процессоре i5-8300H и видеокарте GTX 1050Ti. Сравнение производительности представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Оценка производительности расчёта фрактала Мандельброта с использованием OpenCL и без использования.

Размер изображения	Количество итераций	Время выполнения (CPU)	Время выполнения (GPU)
1000x1000	200	143 мс	2 мс
1000x1000	500	305 мс	2 мс
1000x1000	1000	587 мс	3 мс
3000x3000	200	1392 мс	16 мс
3000x3000	500	2824 мс	17 мс
3000x3000	1000	5317 мс	23 мс
5000x5000	200	3471 мс	37 мс
5000x5000	500	7740 мс	64 мс
5000x5000	1000	15888 мс	69 мс

В результате получается значительный прирост производительности при использовании OpenCL, в сравнении с реализацией расчётов на одном потоке процессора.

Выводы.

В процессе выполнения лабораторной работы были изучены основы программирования гетерогенных систем в стандарте OpenCL. На языке C++ с использованием стандарта OpenCL реализован расчёт фрактала Мандельброта.

Было произведено сравнение производительности с аналогичной программой без использования OpenCL, откуда был сделан вывод, что использование данного стандарта даёт сильное преимущество во времени выполнения вычислений, которое становится более заметным при использовании большого количества вычисляемых данных.