

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
по дисциплине «Параллельные алгоритмы»
ТЕМА: ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММИРОВАНИЕМ ГЕТЕРОГЕННЫХ
СИСТЕМ В СТАНДАРТЕ OPENCL

Студент гр. 9304

Афанасьев А.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучить основы программирования гетерогенных систем в стандарте OpenCL.

Задание.

Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Произвести оценку производительности. Визуализировать результат.

Выполнение работы.

Множество Мандельброта – это множество точек на комплексной плоскости, для которых рекуррентное соотношение $z_{n+1} = z_n^2 + c$ при $z_0 = 0$ задаёт ограниченную последовательность.

Для вычисления значений множества Мандельброта на видеокарте были реализованы три функции на OpenCL. Функция `mandelbrot()` является точкой входа в программу. Она вычисляет координаты вычисляемой точки, которые затем передаёт функции `computeIterations()` для вычисления числа итераций, результат которой передаёт в функцию `color()` для определения цвета. Результат сохраняется в файл формата `.ppm`. На рисунке 1 представлен результат работы программы.

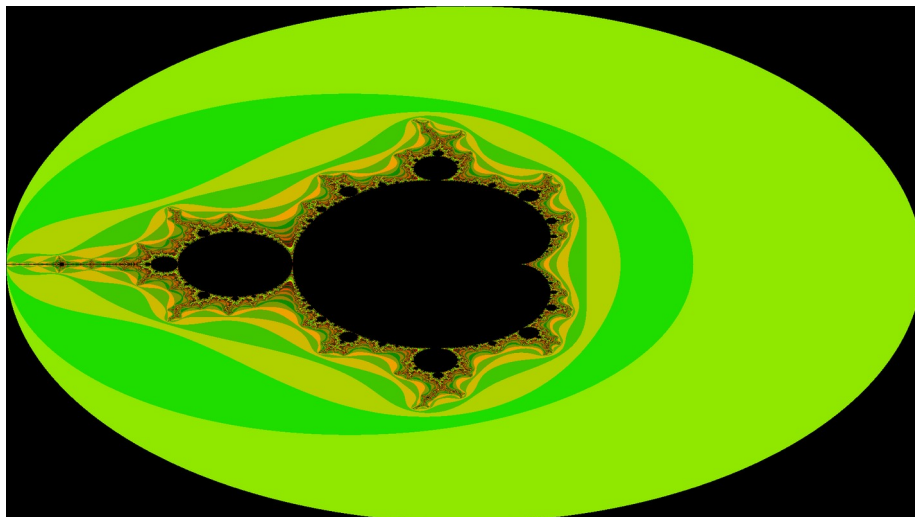


Рисунок 1 - Результат работы программы

В таблице 1 представлены результаты замера работы версии на OpenCL и на чистом C++, то есть на CPU.

Таблица 1: Результаты измерений

Устройство	Размер	Кол-во итераций	Время, сек.
C++	1280 x 720	128	0.10
OpenCL	1280 x 720	128	0.28
C++	1920 x 1080	256	0.42
OpenCL	1920 x 1080	256	0.26
C++	1920 x 1080	512	0.81
OpenCL	1920 x 1080	512	0.27
C++	2560 x 1440	256	0.83
OpenCL	2560 x 1440	256	0.33
C++	2560 x 1440	512	1.43
OpenCL	2560 x 1440	512	0.39

Выводы.

В ходе лабораторной работы были изучены основы программирования гетерогенных систем в стандарте OpenCL. Реализован расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Произведено сравнение скорости расчета множества Мандельброта на CPU и GPU. Расчет на GPU происходит в разы быстрее. С увеличением размера или количества итераций преимущество GPU только растет. CPU имеет преимущество только при малых изображениях.