

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 Open CL

Студент гр. 0303

Середенков А.А.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Понять принципы вычислений на видеопроцессорах и изучить фреймворк OpenCL, и на его основе реализовать вычисление фрактала Мандельброта.

Задание.

Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Визуализировать результат.

Выполнение работы.

Для выполнения данной лабораторной работы, была установлена и настроена среда разработки Microsoft Visual Studio.

Были реализованы функции (*mandelbrot*, *color*, *compute_iterations*) для подсчёта множества Мандельброта на основном вычислительном устройстве. Вычисление точек производится в 50 итераций. Итоговое изображение получается чёрно-белым.

В *kernel* были написаны аналогичные функции подсчёта, но вместо цикла используется подсчёт в *work-item*. Были написаны дополнительные функции для инициализации и запуска фреймворка OpenCL:

get_device – функция, необходимая для поиска устройства GPU. При отсутствии устройств выбирается первый попавшийся CPU.

build_program – функция, загружающая текст кода, запускающая *kernel* и собирающая программу.

align – функция, выравнивающая размер изображения, необходимый для рабочей группы.

invoke_kernel — функция, запускающая *kernel*. Функция передаёт параметры в *kernel*, помещает задачу в очередь. В ней задаётся размер рабочей группы и рабочей единицы, в конце сохраняет полученный результат.

Сравним время работы программы при вычислениях на CPU и GPU. Результат вычисления представлен в табл. 1

Таблица 1 — Время вычисления CPU и GPU.

Размерность изображения	Время вычисления на GPU	Время вычисления на CPU
128×128	0.0005681 с	0.0007658 с
256×256	0.0006568 с	0.0031117 с
512×512	0.0008359 с	0.0116676 с
1024×1024	0.0023389 с	0.0472434 с
2048×2048	0.0071213 с	0.197769 с
4096×4096	0.0208892 с	0.779621 с

Исходя из результатов таблицы можно сделать вывод, что вычисления проводимые на GPU намного быстрее, аналогичных вычислений на CPU. Вычисления небольших изображений занимает примерно одинаковое время на CPU и GPU.

Результат вычислений представлен на рис. 1.

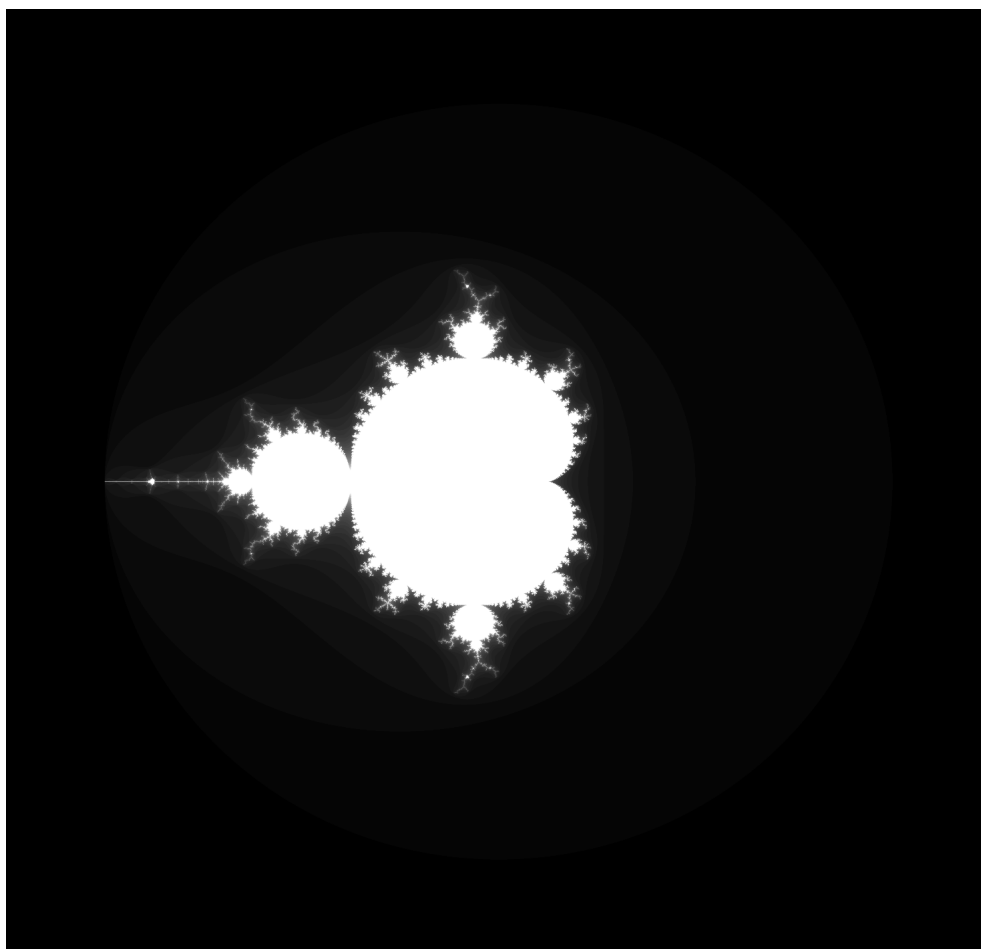


Рисунок 1 — Полученный фрактал Мандельброта.

Выводы.

В процессе выполнения лабораторной работы был изучен фреймворк OpenCL и написана программа, которая вычисляет фрактал Мандельброта на GPU и CPU, а также сравнивает время выполнения.