

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

Сологуб Н.А.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

- 1) Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL.
Визуализировать результат.

Выполнение работы.

1) Функции файла main.cpp

Были реализованы функции, реализующие отрисовку фрактала Мандельброта с помощью GPU. Функция **std::string get_program_text()** читает код из файла `opencl`. Функция **cl_program build_program(cl_context ctx, cl_device_id device)** генерирует указатель на исполняемую программу `opencl`. Функция **cl_device_id create_device()** создаёт устройство, которое будет выполнять команды `opencl` (в данном случае GPU). Функция **int align(int x, int y)** делает размер изображения кратным `work group`. Функция **void invoke_kernel(cl_kernel kernel, cl_command_queue queue, cl_mem buffer, cl_uint* result, int w, int h, float iters)** запускает отрисовку фрактала Мандельброта с помощью GPU. Функция **void save_result(const cl_uint* pixels, int w, int h, const char* fileName)** сохраняет фрактал Мандельброта в виде `ppm` картинки.

2) Функции для отрисовки фрактала Мандельброта

Были реализованы функции для отрисовки фрактала Мандельброта. Функция **int compute_iterations(const float x0, const float y0, int iterations)** рассчитывает степень принадлежности точек к множеству Мандельброта. Функция **unsigned int compute_color(int total_iters, float max_iters)** раскрашивает пиксели фрактала, в зависимости от степени их принадлежности. Функция **__kernel void mandelbrot(float max_iters, int w, int h, __global unsigned int * result)** получает координаты каждой точки множества мандельброта, определяет степень принадлежности и раскрашивает пиксели.

3) Сравнение скорости отрисовки GPU и CPU

Произведем сравнение скорости отрисовки фрактала Мандельброта с помощью GPU и CPU в зависимости от количества итераций. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 - зависимость времени от количества итераций и используемого процессора

Процессор	Количество итераций	Время отрисовки, с
GPU	50	0.0182908
GPU	100	0.0179336
GPU	1000	0.0180779
GPU	2000	0.0223736
CPU	50	2.42282
CPU	100	2.71937
CPU	1000	8.97348

Из результатов видно, что GPU работает в разы быстрее за счёт параллельной обработки данных при отрисовке фрактала Мандельброта. Также время увеличивается в GPU начиная с объёма данных около 2000, вероятно столько арифметическо логических устройств содержится в графическом процессоре. Рассмотрим результаты отрисовки фрактала мандельброта с помощью CPU и GPU на рис. 1 и 2 соответственно.

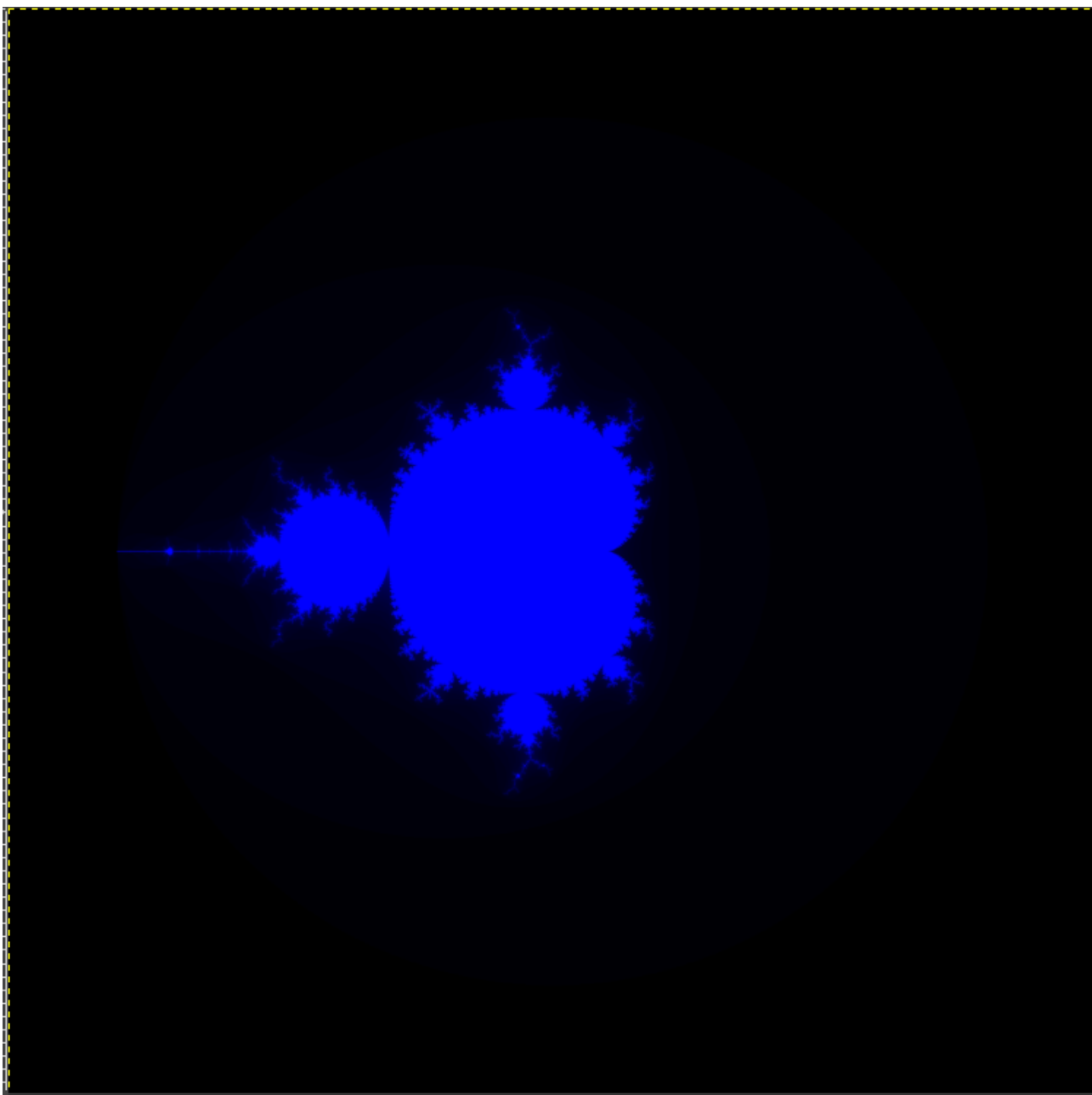


Рисунок 1 - Фрактал на CPU

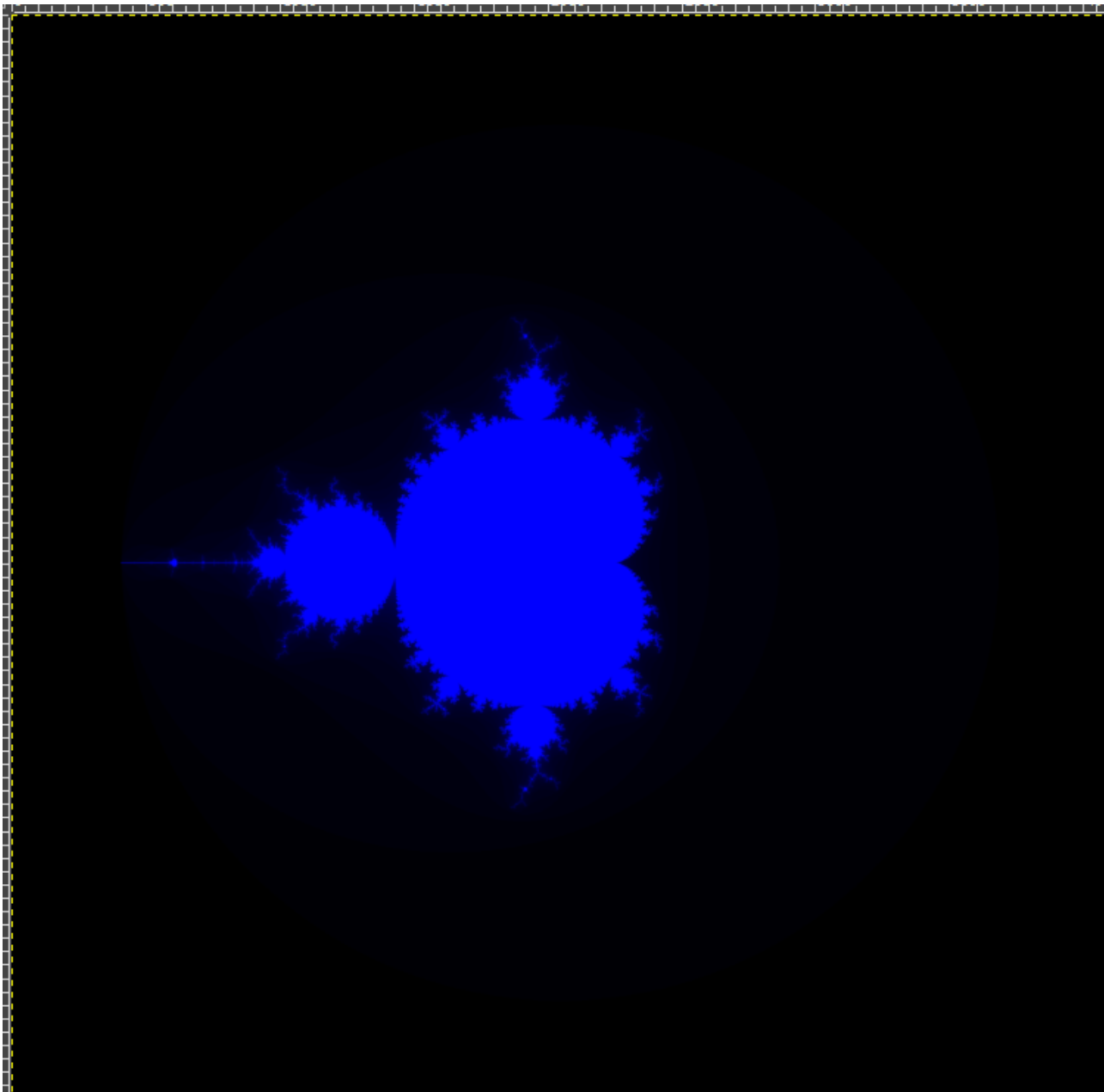


Рисунок 2 - Фрактал на GPU

Результаты рисунков полностью совпадают

Выводы.

В ходе выполнения работы было изучено средство OpenCL для решения задач общей направленности на GPU. Был построен фрактал Мандельброта и проведена сравнительная характеристика его постройки с помощью GPU и CPU.