

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»**

**Лабораторная работа №2
по курсу «Программирование графических процессоров»**

Обработка изображений на GPU. Фильтры.

Выполнил: Г.Н. Хренов

Группа: 8О-407Б

Преподаватели: К.Г. Крашенинников,
А.Ю. Морозов

Москва, 2021

Условие

1. Цель работы: научиться использовать GPU для обработки изображений. Использование текстурной памяти.
2. Вариант 7: Выделение контуров. Метод Собеля.
Входные данные: на первой строке задается путь к исходному изображению, на второй, путь к конечному изображению. $w \cdot h \leq 10$.

Программное и аппаратное обеспечение

GPU name: NVIDIA GeForce RTX 2060
compute capability 7:5
totalGlobalMem: 6442450944
sharedMemPerBlock: 49152
totalConstMem: 65536
regsPerBlock: 65536
maxThreadsDim: 1024 1024 64
maxGridSize: 2147483647 65535 65535
multiProcessorCount: 30
CPU name: AMD Ryzen 7 3750H with Radeon Vega Mobile Gfx
MaxClockSpeed: 2300
NumberOfCourse: 4
RAM: 8
SSD: 256, HDD: 1024
OS: Windows10
Compiler: nvcc

Метод решения

Для работы с текстурами в CUDA создаем текстурную ссылку, привязываем её к соответствующей области памяти и указываем необходимые атрибуты. На GPU реализуем метод Собеля, который заключается в проходе маски фильтра 3×3 по всему изображению и вычисления нового значения в каждой точке в зависимости от яркости.

Описание программы

lab2.cu:

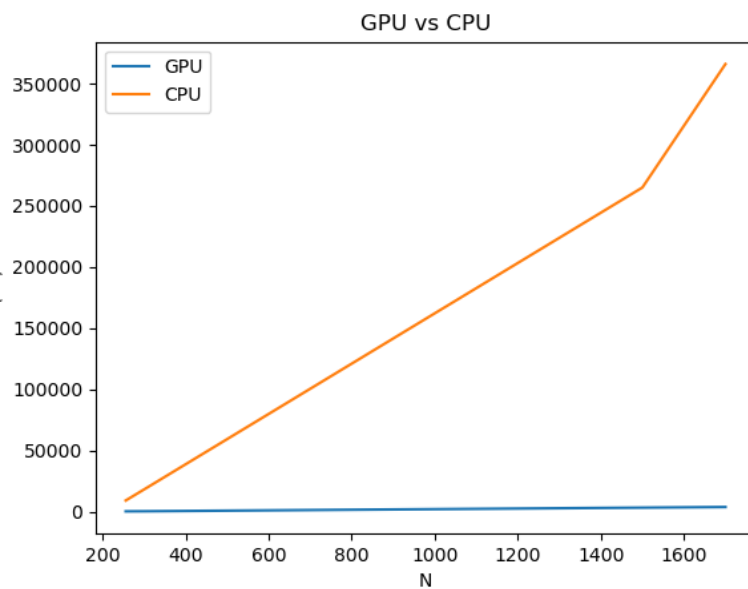
__device__ double intensity(uchar4 p): выполняет преобразование rgb в параметр яркости.
__global__ void kernel(uchar4 *out, int w, int h): реализация метода Собеля с заполнением выходного массива out.

Результаты

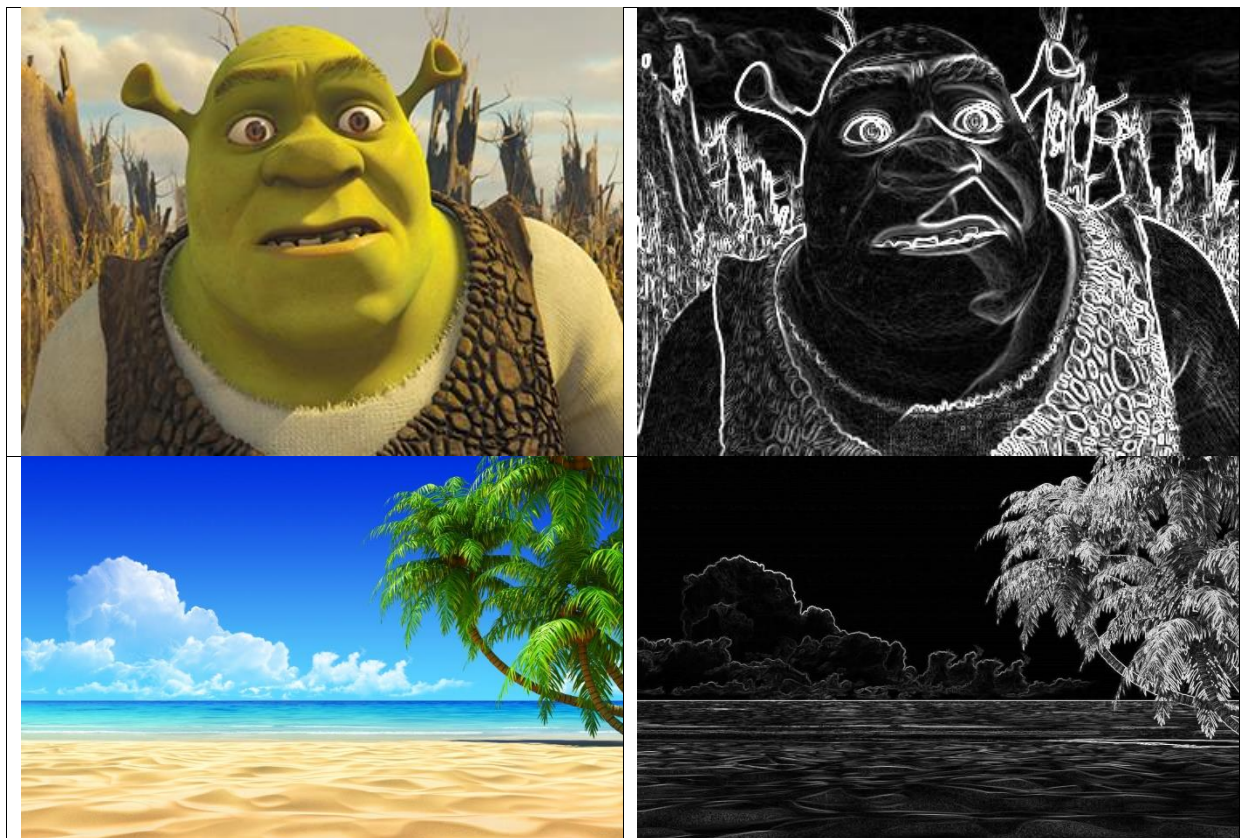
	dim3(1, 1), dim3(32, 32)	dim3(8, 8), dim3(16, 16)	dim3(16, 16), dim3(32, 32)	dim3(32, 32), dim3(32, 32)
--	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------

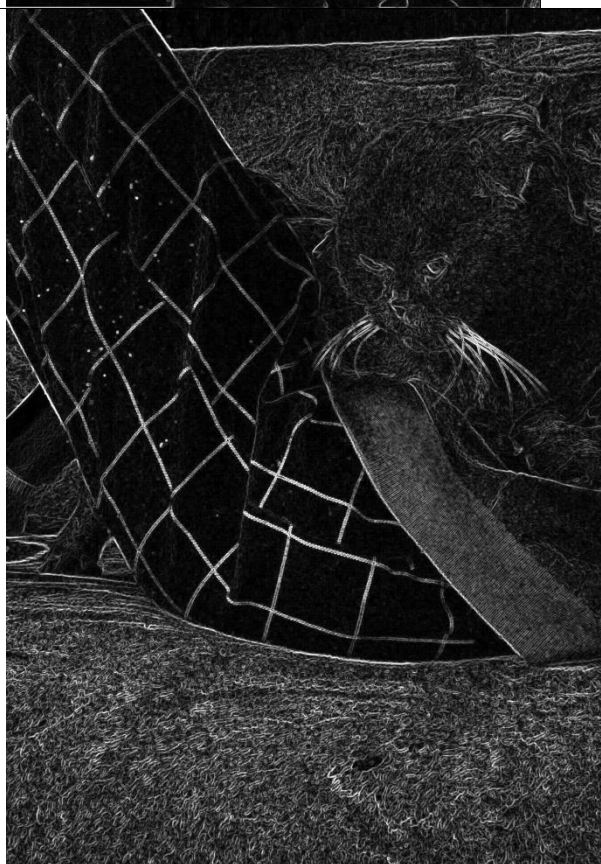
256*256	2546.3	126.85	126.85	128.35
420*280	4746.5	185.92	185.92	191.49
1054* 1919	75756	2702.2	2702.2	2643.5
1442*1920	104960	3666	3666	3563.7

(в таблице указано время работы ядер в us)



Примеры работы фильтра





Выводы

Оператор Собеля использует маску 3×3 . Он довольно похож на оператор Превитта, а видоизменение заключается в использовании весового коэффициента 2 для средних элементов - это увеличенное значение используется для уменьшения эффекта сглаживания за счет придания большего веса средним точкам. CUDA поддерживает работу с текстурами, предоставляя при этом полный набор функциональности. Работа с текстурами в CUDA идет при помощи текстурных ссылок. Такая ссылка задает некоторую область в памяти, из которой будет производиться чтение. Тектурная ссылка фактически является объектом, обладающим набором свойств, такими как размерность, размер, тип хранимых данных и прочее, поэтому текстуры можно удобно и эффективно обрабатывать.