

CONVOLUCION EN 2D
FLITO DE SOBEL CON ALGORITMOS SECUENCIAL Y PARALELOS (MEM
GLOBAL, MEM CONSTANTE, MEM COMPARTIDA)

Presentado por:
LUIS STIVEN PONCE PERLAZA

Presentado a:
JOHN OSORIO RIOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
OCTUBRE 30 del 2015
PEREIRA

Introducción

El operador Sobel es utilizado en procesamiento de imágenes, especialmente en algoritmos de detección de bordes. Técnicamente es un operador diferencial discreto que calcula una aproximación al gradiente de la función de intensidad de una imagen. Para cada punto de la imagen a procesar, el resultado del operador Sobel es tanto el vector gradiente correspondiente como la norma de éste vector.¹

En este apartado se llevó a cabo la implementación del filtro de Sobel en el entorno de desarrollo cuda C a través de la utilización de la librería OpenCv. El proceso consistió en la aplicación del operador de sobel a 6 imágenes distintas con objeto de observar el comportamiento de la convolución en diversas formas de ejecución, dentro de las cuales se destacan la ejecución secuencial, la ejecución paralela usando solo memoria global, la ejecución paralela usando solo memoria constante y la ejecución paralela usando memoria compartida.

En primera instancia se cargaron las respectivas imágenes transformándolas a escala de grises, posterior a ello se le aplicó el filtro u operador de sobel, para llevar a cabo un proceso de interpretación de bordes, a través de la aplicación de convolucion a la imagen de entrada, los bordes se determinan mediante el criterio de sobel el cual define dos Gradientes, uno para el cálculo de bordes horizontales y Otro para el cálculo de bordes verticales. Una vez se tengan los bordes correspondientes al gradiente Horizontal y al gradiente Vertical se combinan para obtener los bordes resaltados de la Imagen completa. La implementación de dicho proceso se facilitó gracias a la Utilización de funciones ofrecidas por la librería Opencv.

¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Operador_Sobel

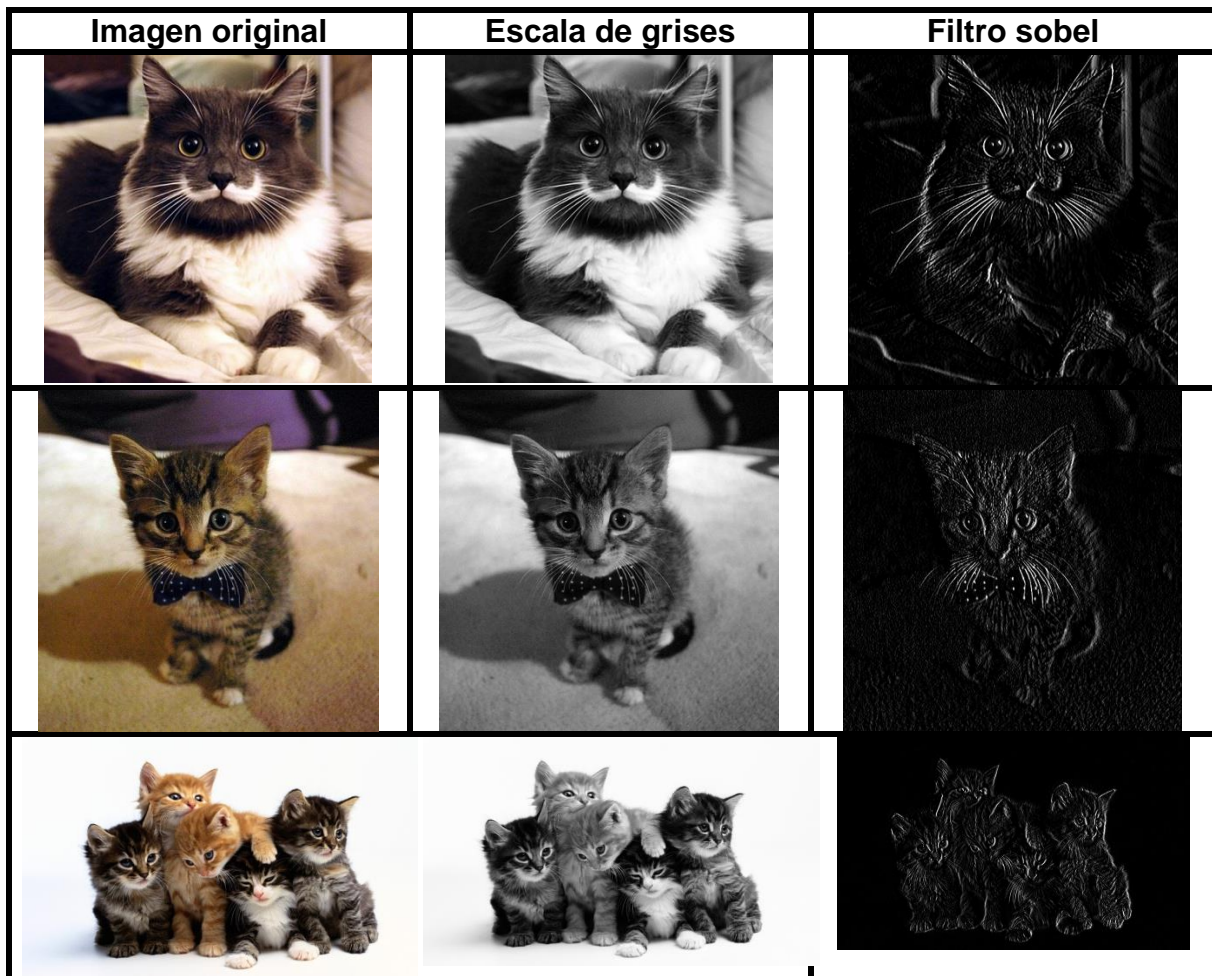
Solución

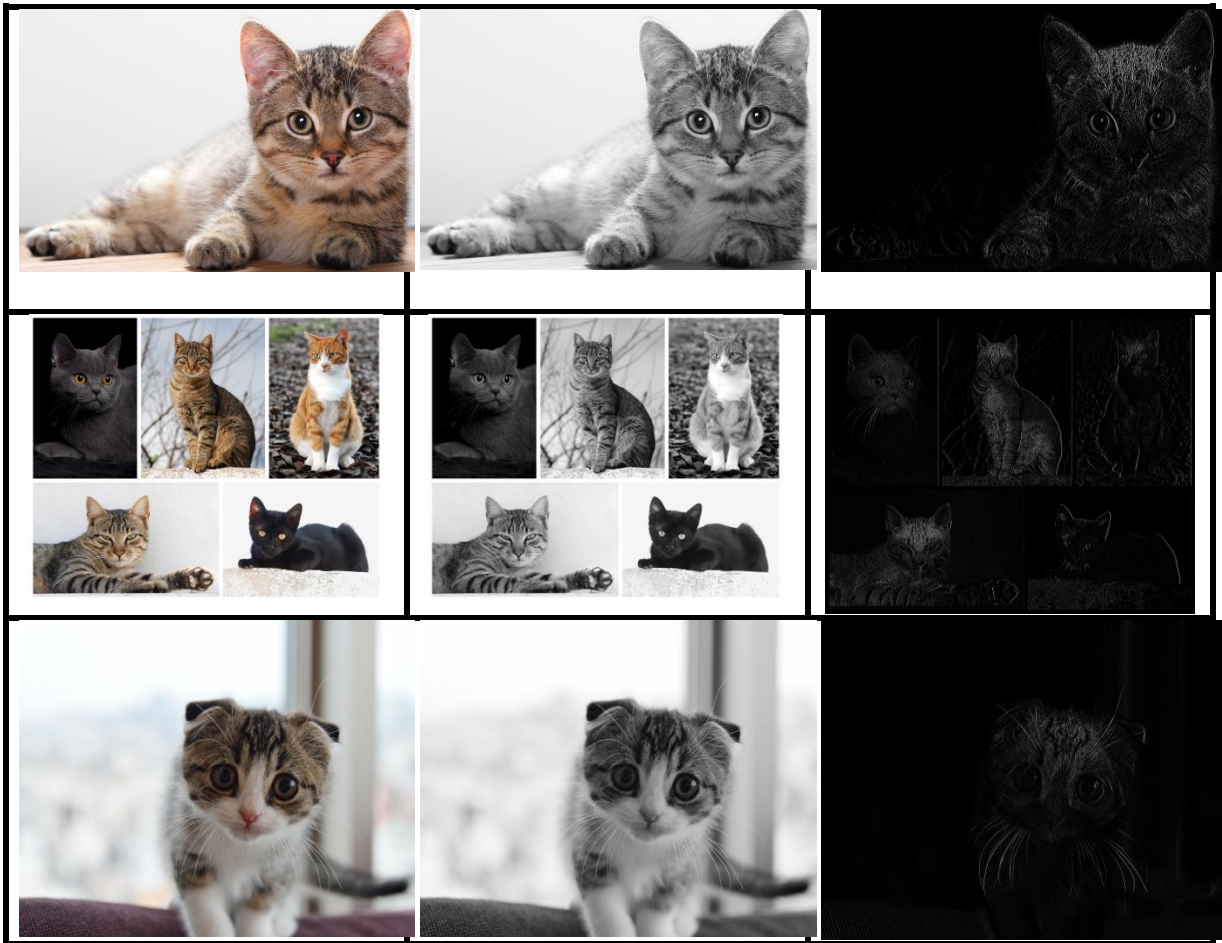
Los filtros fueron realizados satisfactoriamente en todas y cada una de las imágenes, se calculó el tiempo promedio del algoritmo en los diferentes tipos de ejecución para cada imagen teniendo como parámetro un total de 20 ejecuciones.

En la siguiente figura se muestra una representación clara del proceso realizado para obtener las imágenes con filtración de borde sobel.

Pasos:

1. Se carga la imagen original(a color)
2. Se transforma La imagen original a escala de grises
3. Se aplica el filtro de sobel a la imagen en escala de grises previamente obtenida





Los tamaños de las imágenes utilizadas son los siguientes:

Imagen 1: 580x580 pixeles

Imagen 2: 638x640 pixeles

Imagen 3: 1266x768 pixeles

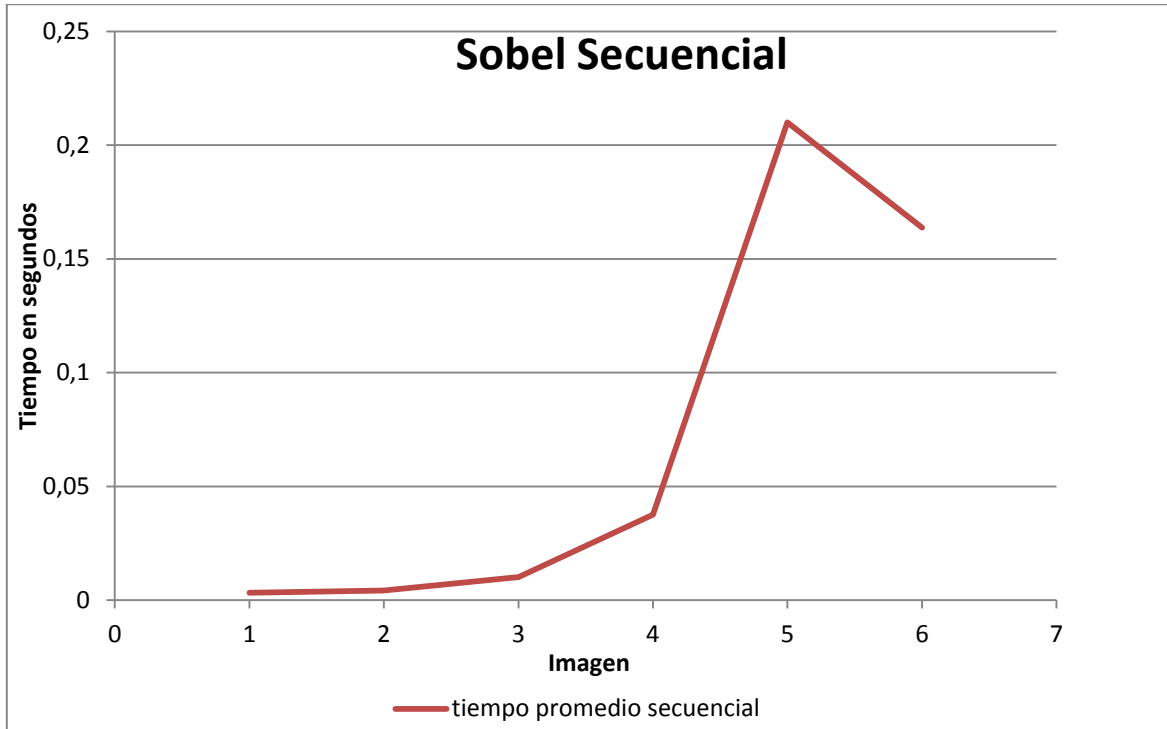
Imagen 4: 2560x1600 pixeles

Imagen 5: 5226x4222 pixeles

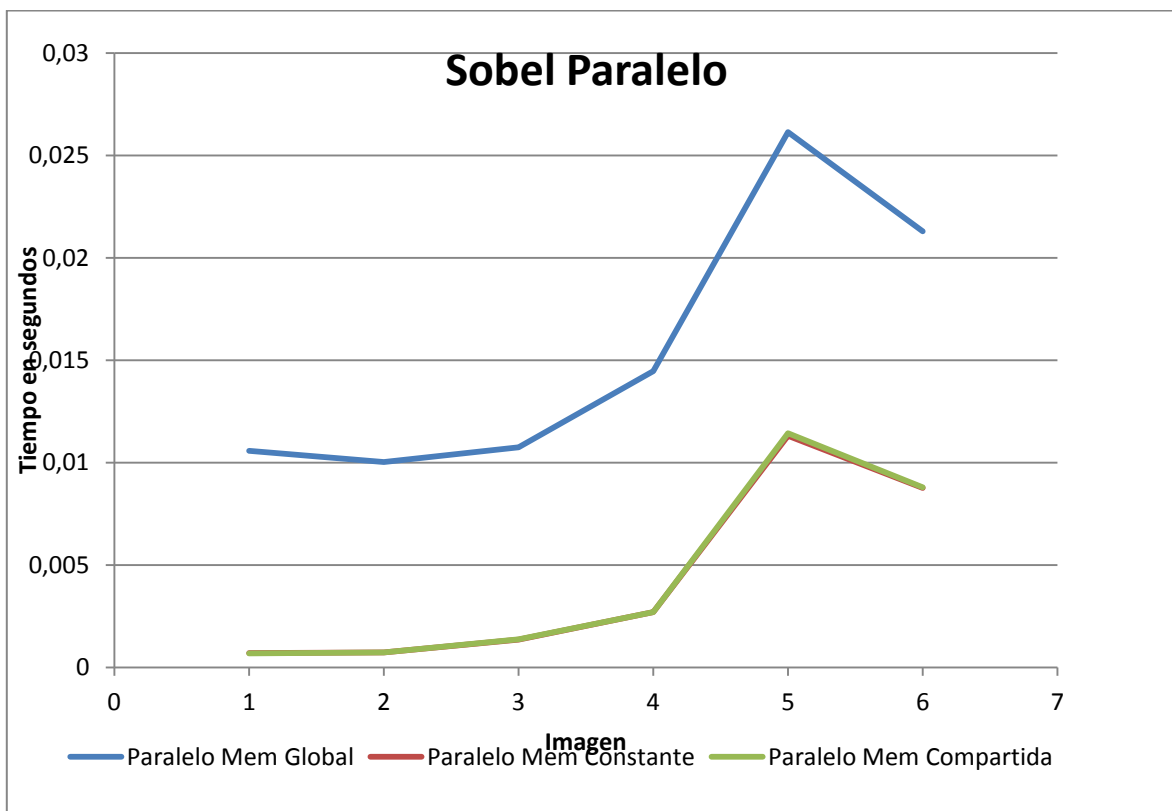
Imagen 6: 4928x3264 pixeles

Gráficas.

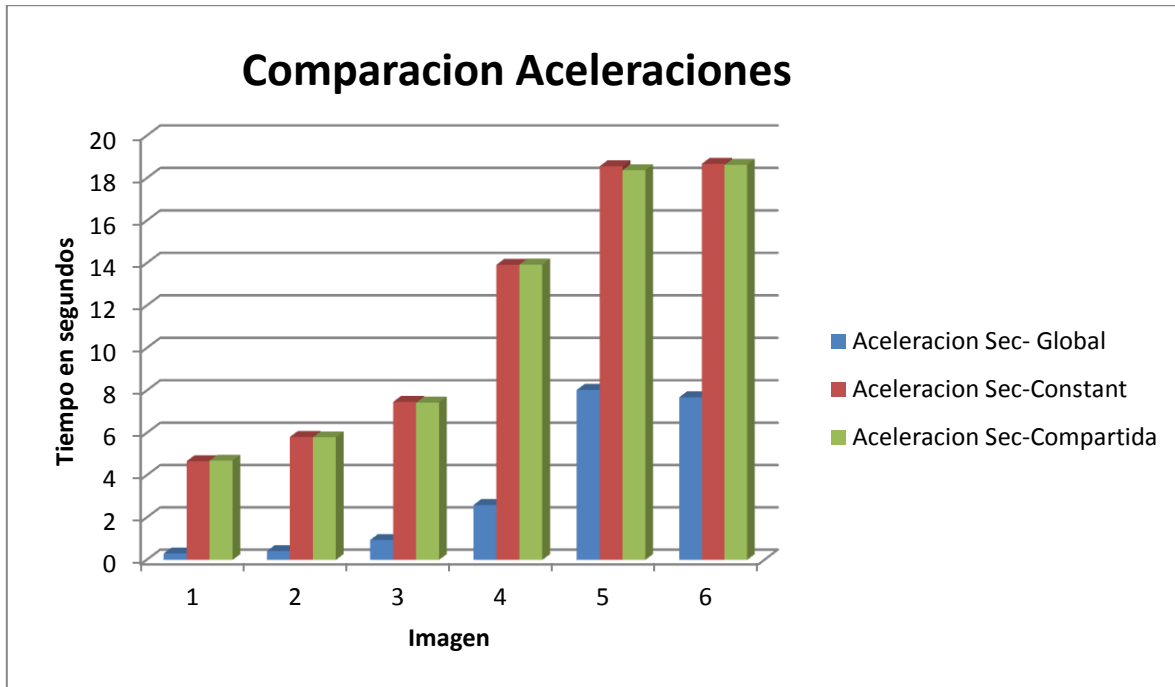
Esta grafica muestra el comportamiento de los tiempos de ejecución promedio del algoritmo en secuencial.



Esta grafica nos muestra una comparación de los 3 algoritmos en paralelo, utilizando memoria global, utilizando memoria constante y utilizando memoria compartida.



Esta grafica muestra la comparación de las aceleraciones para determinar el comportamiento del algoritmo mas optimo.



Conclusiones

- Se puede observar que el tiempo de ejecución tardado por cada algoritmo es directamente proporcional a la cantidad de datos procesados, (para este caso en partículas la cantidad de datos hacía referencia al tamaño de la imagen)
- Se hace evidente que los algoritmos en paralelo (GPU) trabajan mucho mas rápido que el algoritmo secuencial (CPU)
- Observando la gráfica comparativa de los 3 algoritmos en paralelo podemos determinar que el algoritmo de Memoria Global va mucho más lento, ello se debe a que le cuesta más al sistema acceder a Memoria Global para obtener los datos requeridos.
- La aceleración más óptima obtuvo el algoritmo de memoria constante, esto se ocurre ya que debido al tamaño de las imágenes la versión con memoria

compartida aumento sus tiempos de ejecución en comparación a los tiempos de la memoria constante.