

## **INFORME PARCIAL 3**

### **ESTUDIANTE:**

SANTIAGO MARÍN GALLEGO - 1088012385

### **ASIGNATURA:**

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

### **PROFESOR:**

JOHN HAIBER OSORIO RIOS



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
JUNIO 2 DE 2015**

## INTRODUCCION

El objetivo de este informe, es explicar la diferencia que existe entre la ejecución de un programa secuencial y un programa en paralelo, de una imagen que se carga desde un archivo, se lleve a escala de grises y se realiza el filtro de Sobel sobre la imagen y se muestre en pantalla.

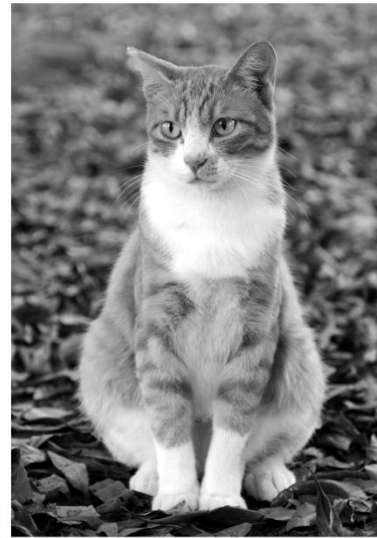
Un ejemplo de lo dicho anteriormente es el siguiente:

El programa se pone a prueba utilizando la librería OPEN CV para el algoritmo secuencial, y el algoritmo sobel en paralelo utiliza la GPU y la librería CUDA, los resultados de la ejecución se muestran a continuación:

**IMAGEN 5 ORIGINAL DE TAMAÑO 5526 x 4222px:**



**IMAGEN 5 EN ESCALA DE GRISES DE TAMAÑO 5526 x 4222px:**



**IMAGEN 5 EN SOBEL SECUENCIAL DE TAMAÑO 5526 x 4222px:**



**IMAGEN 5 EN SOBEL PARALELO DE TAMAÑO 5526 x 4222px:**



## TABLAS

A continuación se muestran las tablas con 5 tiempos de ejecución, para los diferentes tamaños de imágenes:

	IMAGEN 1 (580x580)	
	SOLBEL SECUENCIAL	SOBEL EN PARALELO
1	0,005993	0,000528
2	0,005632	0,000553
3	0,005127	0,000545
4	0,006937	0,000526
5	0,005463	0,000522
Promedio	0,005830	0,000535

Tabla 1. IMÁGEN 1 (580x580)

	IMAGEN 2 (638x640)	
	SOLBEL SECUENCIAL	SOBEL EN PARALELO
1	0,007891	0,000686
2	0,006783	0,0006
3	0,007738	0,000608
4	0,007016	0,000599
5	0,006491	0,000603
Promedio	0,0071838	0,0006192

Tabla 2. IMÁGEN 2 (638x640)

	IMAGEN 3 (1366x768)	
	SOLBEL SECUENCIAL	SOBEL EN PARALELO
1	0,018567	0,001375
2	0,017138	0,001354
3	0,01596	0,001346
4	0,017978	0,001356
5	0,018003	0,001364
Promedio	0,0175292	0,001359

Tabla 3. IMÁGEN 3 (1366x768)

	IMAGEN 4 (2569x1600)	
	SOLBEL SECUENCIAL	SOBEL EN PARALELO
1	0,072535	0,005217
2	0,068836	0,004991
3	0,078	0,005445
4	0,071295	0,004611
5	0,069726	0,005207
Promedio	0,0720784	0,0050942

Tabla 4. IMÁGEN 4 (2569x1600)

	IMAGEN 5 (5526x4222)	
	SOLBEL SECUENCIAL	SOBEL EN PARALELO
1	0,311357	0,021317
2	0,285296	0,021663
3	0,35502	0,020585
4	0,348689	0,019437
5	0,319877	0,019403
Promedio	0,3240478	0,020481

Tabla 5. IMÁGEN 5 (5526x4222)

Tabla con los promedios de los tiempos de ejecución, para cada uno de los algoritmos y sus diferentes tamaños de imágenes:

NOMBRE Y TAMAÑO IMAGEN	TABLA DE PROMEDIOS		
	Secuencial	Paralelo	Aceleración
Img1 (580x580)	0,006	0,001	10,90
Img2 (638x640)	0,007	0,001	11,60
Img3 (1366x768)	0,018	0,001	12,90
Img4 (2569x1600)	0,072	0,005	14,15
Img5 (5526x4222)	0,324	0,020	15,82

Tabla 6. TABLA DE PROMEDIOS

## GRÁFICOS DE RENDIMIENTO

Las siguientes gráficas, contienen los tiempos de ejecución en promedio, para cada una de las imágenes, estas graficas se realizaron por medio de la tabla de promedios (Tabla 6).

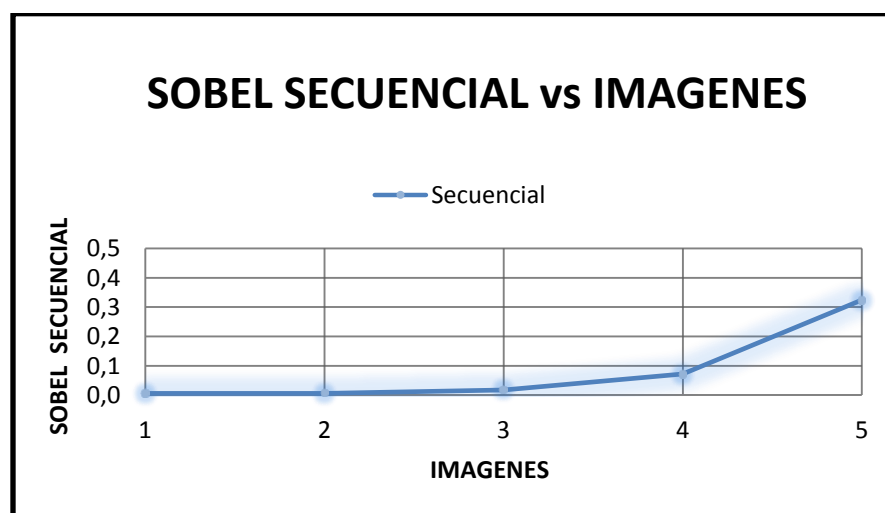


GRAFICO 1. SOBEL SECUENCIAL VS TAMAÑO DE LAS IMÁGENES

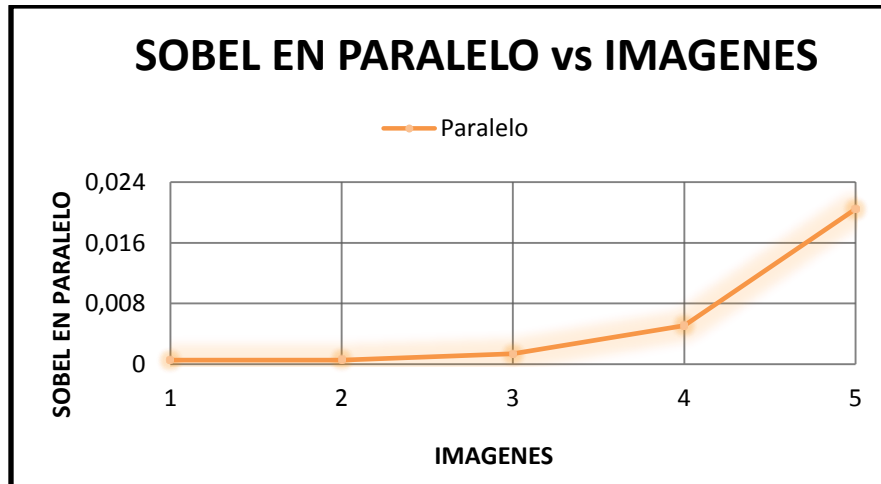


GRAFICO 2. SOBEL PARALELO VS TAMAÑO DE LAS IMÁGENES

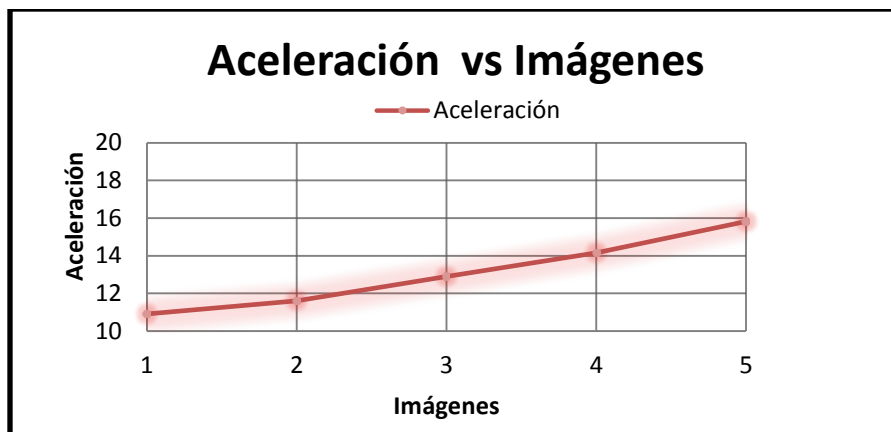


GRAFICO 3. ACELERACIÓN VS TAMAÑO DE LAS IMÁGENES

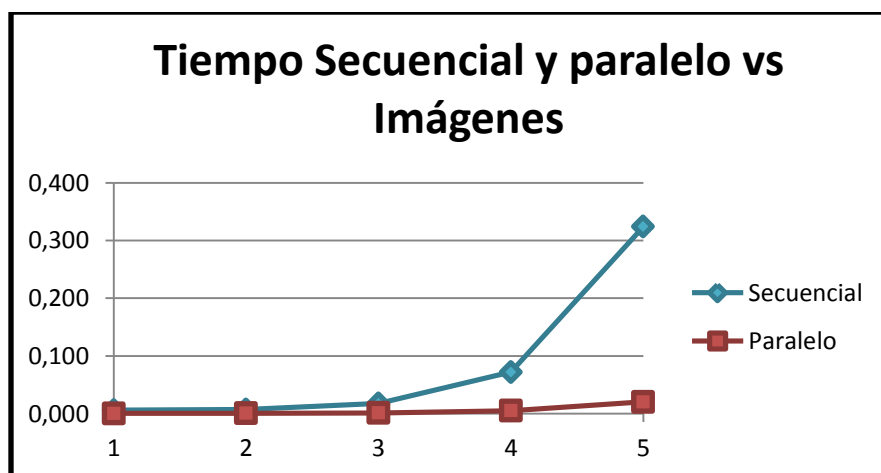


GRAFICO 4. COMPARACIÓN DEL TIEMPO SECUENCIAL Y PARALELO VS TAMAÑO DE LAS IMÁGENES.



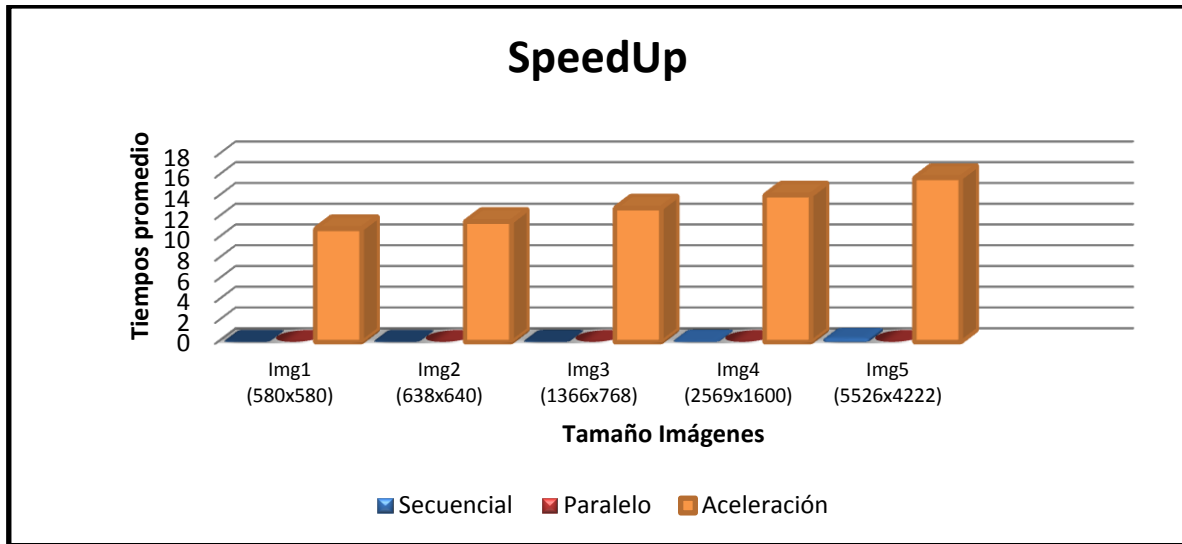


GRAFICO 5. TIEMPO PROMEDIO VS TAMAÑO DE LAS IMÁGENES.

## CONCLUSIONES

- Se deben realizar mínimo 5 pruebas para cada algoritmo, porque el tiempo puede variar, debido al estrés de la máquina.
- Los tiempos en el algoritmo Sobel Secuencial, tienden a estabilizarse en todos los tamaños de las imágenes, aunque la aceleración siempre es exponencial.
- En la gráfica 1, podemos observar que las primeras 3 imágenes tienen un tiempo similar de ejecución, después hace varios saltos considerables en el tiempo de ejecución, además la gráfica se convierte en exponencial.
- En la tabla 1, se utiliza un tamaño de imagen de 580x580 px, en la cual podemos observar, que los tiempos de ejecución tanto del algoritmo secuencial y paralelo, son tiempos constantes y por ende sus promedios son los menores de todas las tablas, por el tamaño de la imagen que se debe cargar para convertirla al filtro de sobel.
- En la gráfica 2, podemos observar que es muy similar a la gráfica anterior, las primeras 3 imágenes tienden a ser constantes, después hace varios saltos en el tiempo de ejecución convirtiéndose en una gráfica exponencial, pero con un tiempo de ejecución mucho menor a la gráfica anterior.
- La Tabla 2, tiene una imagen de 638x640 px, en la tabla podemos ver que el algoritmo sobel secuencial tiene un promedio de 0,0071838 y el algoritmo sobel en paralelo de 0,0006192, en los promedios podemos ver que el tiempo de ejecución ha subido de una a dos unidades en cada tiempo promedio, esto se debe a que la imagen ha cambiado de tamaño.



- La grafica 3, se puede observar la curva ascendente de la aceleración, esto se debe a:
  1. Los dos algoritmos tienen el tiempo en forma exponencial.
  2. Entre más grande sea la imagen más tiempo de aceleración tendrá.
  3. Para hallar la aceleración se utilizan los promedios de los algoritmos secuencial y paralelo.
  4. La fórmula utilizada para hallar la aceleración es :  $\frac{\text{algoritmo secuencial}}{\text{algoritmo paralelo}}$
- La Tabla 3, tiene una imagen de tamaño 1366x768 px, ejecutándola en el algoritmo secuencial, podemos ver que tiene un promedio de 0,0175292, el cual es parecido a los 5 tiempos de ejecución, además cuando ejecutamos el algoritmo paralelo, podemos ver que tiene un promedio de 0,001359, que tiende a ser muy constante en la toma de los tiempos.
- En la gráfica 4, podemos observar la diferencia que existe en el tiempo de ejecución, entre el tiempo del algoritmo secuencial y el paralelo, esta diferencia es abismal, ya que el algoritmo secuencial utiliza la librería OPEN CV y el tiempo de la CPU, esto hace que sea más lento en el momento de ejecutar el algoritmo, en cambio el algoritmo paralelo utiliza la librería CUDA y el tiempo de la GPU, esto hace que éste algoritmo sea mucho más rápido en el tiempo de ejecución tanto para imágenes de tamaños pequeños y grandes, además muestra las imágenes en filtro de sobel con mayor calidad de imagen y definición.
- La Tabla 4, tiene una imagen de tamaño 2569x1600 px, cuando la imagen se ejecuta en el algoritmo secuencial, se puede observar que los 5 tiempos tomados no varían mucho, el cual tiene un promedio de 0,0720784, y ejecutando el algoritmo en paralelo, se observa que los tiempos tomados están entre el rango de 0,004611 y 0,005445, por ello su promedio es 0,0050942, observando esta tabla con respecto a las anteriores, se puede concluir que los dos promedios ascendieron considerablemente, esto se debe a el tamaño de la imagen.
- Los resultados de la gráfica 5, se obtuvieron del promedio de los tiempos de cada una de las imágenes, en el cual se puede ver claramente que la gráfica tiene una forma exponencial, esto se debe al hecho de que la aceleración va ascendiendo por el tamaño de cada imagen, la aceleración se obtiene del promedio de cada una de las imágenes de la tabla 6.
- En la tabla 5, se utiliza un tamaño de imagen de 5526x4222 px, la de mayor tamaño de todas las imágenes que se han pasado por el filtro de sobel, en ella podemos observar, los tiempos de ejecución tanto del algoritmo secuencial y paralelo, son en términos generales, tiempos constantes y por

ser la imagen de mayor tamaño que se debe cargar para convertirla al filtro de sobel, sus promedios son los mayores de todas las tablas.

- En la tabla 6, podemos observar, que las 2 primeras imágenes tienen un valor muy cercano, después empieza a hacer saltos considerables, esto debido al tamaño de las imágenes, además podemos ver el salto considerable que hay entre la imagen 4 y la imagen 5, esto se debe al tamaño de la imagen que el programa debe convertir al filtro de sobel.
- El algoritmo en paralelo es mucho más rápido que el algoritmo secuencial que utiliza la librería OPEN CV, incluso para tamaños pequeños.