

## **Computación Paralela**

<b>Profesor Responsable:</b> Héctor Fco Migallón Gomis <a href="mailto:hmigallon@umh.es">hmigallon@umh.es</a>			
<b>Profesor de Laboratorio:</b> Héctor Fco Migallón Gomis <a href="mailto:hmigallon@umh.es">hmigallon@umh.es</a>			
<b>Departamento:</b> FÍSICA Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORES			
<b>Área de Conocimiento:</b> Arquitectura y Tecnología de Computadores			
<b>Curso:</b> 3º	<b>Docencia:</b> 1Sem.	<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Créditos:</b> 6 ECTS (60 + 90 horas)
<b>Página web de la asignatura:</b> (institucional)			

### • **PRACTICA 0:** Programación secuencial

#### **Tarea 1. Procesado de imagen**

Se leerá una imagen en tonos de grises almacenada en formato raw, es decir los datos serán de tipo unsigned char y el tamaño del fichero será de altura x anchura x 1 byte.

La imagen leída se almacenará en una matriz bidimensional, las imágenes procesadas se almacenarán en ficheros binarios en formato raw.

Procesados a implementar (se escogerá uno pasando parámetro):

Filtrado por media (3 x 3 elementos)  
Filtrado por mediana (3 x 3 elementos)  
Detección de bordes (SOBEL)

C

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

F

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

$$F_{ij} = \text{sqrt} (C^2 + F^2)$$

El fichero de salida tendrá la información de los parámetros de ejecución, fichero de entrada, fichero de salida, filtrado escogido y tiempo de ejecución.

#### **Tarea 2. Sistema iterativo**

Desarrollar un programa que implemente el siguiente esquema iterativo para  $k=0..m$ . Teniendo en cuenta que el vector  $x^0$  será el vector unidad (= 1,1,...,1). El valor del número de iteraciones (m) se especificará como argumento. El tamaño de los vectores será igual a  $N=1200$ .

Iteración 1:  $x^1 = M x^0$   
 Iteración 2:  $x^2 = M x^1$ ; Convertir  $x^2$  a valores entre [-1,1], buscar el mayor valor absoluto de  $x^2$ , y dividir todos los elementos por dicho valor.  
 Iteración 3:  $x^3 = M x^2$ ; Convertir  $x^3$  a valores entre [-1,1], buscar el mayor valor absoluto de  $x^3$ , y dividir todos los elementos por dicho valor.

...

Los valores de M, que es una matriz cuadrada de tamaño NxN con elementos iguales a 1 en la diagonal y el resto se generarán aleatoriamente o pseudoaleatoriamente y estarán comprendidos TODOS excepto la diagonal entre  $-50.0 < x < 50.0$ , de forma que los elementos de la mitad triangular inferior serán positivos y de la triangular superior negativos.

El número de iteraciones (m), el nombre del fichero de salida (fichero texto) y el nombre del fichero donde estará almacenada la matriz M serán pasados en sentencia de ejecución. M será una matriz reservada fila a fila, es decir puntero doble. Si el fichero donde está la matriz M no existe se genera y después de generarla se guardará en un fichero para poder ser reutilizada.

Los elementos de la matriz y los vectores son de tipo double.

El fichero de salida tendrá la información de los parámetros de ejecución, de los mayores valores absolutos calculados, el tiempo de generación de la matriz (si se ha generado), el tiempo de guardado de la matriz (si se ha guardado), el tiempo de ejecución y el tiempo global.

**NOTA: No se puede reservar espacio para más de 2 vectores más la matriz M.**

ENTREGA:

Entregar un fichero comprimido que incluya:

Ficheros .c de ambos códigos (COMPLETAMENTE COMENTADOS)

Ficheros de salida de ambos códigos

Ficheros de entrada utilizados en ambos códigos

Fichero texto con las sentencias de ejecución

## EXPLICACIÓN PROCESO SOBEL

Suponemos el siguiente ejemplo

Imagen			
1	2	3	10
4	5	6	11
7	8	9	12
13	14	15	16

Obtener C		
-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

Obtener F		
-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

Se va a procesar el pixel sombreado con valor 5. Se usará por tanto los siguientes datos, los sombreados, de la imagen

Imagen			
1	2	3	10
4	5	6	11
7	8	9	12
13	14	15	16

Para obtener C se convoluciona la zona sombreada con su matriz de 3x3.

En el ejemplo

$$C = (1 * -1) + (2 * 0) + (3 * 1) + (4 * -2) + (5 * 0) + (6 * 2) + (7 * -1) + (8 * 0) + (9 * 1)$$

Se calcula de manera análoga F.

El nuevo bit procesado (el que irá en lugar del que tiene valor 5) será

$$\sqrt{C^2 + F^2}$$