

## Computación Paralela

**Profesor Responsable:** Héctor Fco Migallón Gomis [hmigallon@umh.es](mailto:hmigallon@umh.es)

**Profesor de Laboratorio:** Héctor Fco Migallón Gomis [hmigallon@umh.es](mailto:hmigallon@umh.es)

**Departamento:** INGENIERÍA DE COMPUTADORES

**Área de Conocimiento:** Arquitectura y Tecnología de Computadores

**Curso:** 3º    **Docencia:** 1Sem.    **Tipo:** Obligatoria    **Créditos:** 6 ECTS (60 + 90 horas)

**Página web de la asignatura:** (institucional)

### • PRACTICA OpenMP 1

#### Sistema iterativo

Desarrollar un programa **paralelo para arquitecturas de memoria compartida haciendo uso de OpenMP basado en C, no C++**, que implemente el siguiente esquema iterativo para  $k=0..r$ . Teniendo en cuenta que  $x_k$  son vectores, que el vector  $x_0$  será el vector unidad ( $= 1.0, 1.0, \dots, 1.0$ ). Todos los datos (vectores, matriz y omega) son de tipo double, excepto el número de iteraciones.

$$x_{k+1} = \frac{\omega M x_k + (1 - \omega)x_k}{\|x_k\|}$$

El valor del número de iteraciones ( $r$ ) se especificará como argumento.

El valor de  $\omega$  es otro argumento con valor estrictamente mayor a 0 y estrictamente menor a 1.

La matriz  $M$  (cuadrada de tamaño  $N \times N$ , valor de  $N$  pasado por argumento) estará almacenada en un fichero binario, si no existe dicho fichero se generan los valores de  $M$ , con elementos iguales a 1 en la diagonal y el resto se generarán aleatoriamente o pseudoaleatoriamente y cumplirán que  $|M[i][j]| < 0.01$ , y se guardará el fichero para su futura reutilización.

$\| \|$  identifica el cálculo de la norma euclídea.

El programa genera un fichero texto con las normas de todos los vectores incluyendo  $x_0$  hasta  $x_r$ .

#### DISEÑO PARALELO:

Se implementarán dos diseños paralelos distintos, el uso o no de automatizadores es libre:

1. Se distribuye el trabajo como en MPI usando una única región paralela en código y en ejecución, para las 3 primeras iteraciones.
2. Cada uno de los 3 términos de la ecuación para obtener  $x_{k+1}$  es calculado en una región paralela distinta, para el resto de iteraciones.

#### REQUISITOS:

Todo el trabajo de lectura de parámetros y gestión de ficheros es realizado por el hilo secuencial.

No se calcula nada relacionado con el sistema iterativo fuera de las regiones paralelas

**ENTREGA:**

Fichero fuente (.c)

Fichero texto, generado por código, con las normas con  $r=7$  y la matriz proporcionada

Fichero texto con sentencia de compilación y sentencia de ejecución (usando la matriz proporcionada y  $r=7$ ) para su ejecución en randall

Fichero pdf de eficiencia y speed-up para hasta 5 procesos y con un problema de tamaño  $N=4000$ , generado aleatoriamente y con  $r=7$ .

Para medir tiempos se inicia antes de la primera región paralela y se finaliza después de la última región paralela.