

# Utilización de E/S paralela (MPI-IO) en la multiplicación paralela de matrices en máquinas de memoria distribuida

## Enunciado:

A partir de la práctica de *MPI: Multiplicación paralela de matrices en máquinas de memoria distribuida*, se pide realizar una modificación de dicha práctica, para poder evaluar cómo afecta el uso de E/S paralela. Concretamente, analizaremos la diferencia entre utilizar E/S secuencial y el uso de vistas y operaciones de E/S colectivas.

Se partirá de dos ficheros (accesibles desde todos los nodos en los que se ejecute el programa) que guarden los elementos de las dos matrices de entrada respectivamente. El alumno debe implementar en C y utilizando la biblioteca MPICH [4] dos versiones adicionales del programa MPI de matrices, que denominaremos versión “estática con E/S” y “estática con vistas y E/S colectiva”. Estas 2 versiones recibirán seis argumentos:

- El nombre de un fichero existente en el árbol de directorios del usuario con los datos de la primera matriz
- El nombre de un fichero existente en el árbol de directorios del usuario con los datos de la segunda matriz
- El número de filas de la primera matriz
- El número de columnas de la primera matriz
- El número de filas de la segunda matriz (que debe coincidir con el valor del argumento anterior)
- El número de columnas de la segunda matriz

En la versión “estática con E/S”, se cargan los datos de las matrices extraídos del fichero en memoria y a partir de ese momento se trabaja con las matrices en memoria. Se utilizará la versión no colectiva de la operación `read` de MPI-IO, es decir, `MPI_File_read()`. Por lo demás, esta versión no modificará el comportamiento del cuarto caso de la práctica de *MPI: Multiplicación paralela de matrices en máquinas de memoria distribuida*, es decir, el caso con asignación estática del trabajo.

Tomando como referencia el caso anterior (carga del fichero en memoria y asignación estática del trabajo), se hará la versión “estática con vistas y E/S colectiva” en la que en lugar de leer las matrices de forma completa, se establecerán vistas de los ficheros para que cada nodo lea sólo los datos que necesite. Además, en esta versión se utilizará la versión colectiva de la operación `read` de MPI-IO, es decir, `MPI_File_read_all()`.

Una vez hechos estos 2 programas, **habrá que medir el tiempo que emplea cada uno** de ellos en ciertos casos.

Los casos a considerar son los mismos que los de la práctica de MPI:

- $60 \times 80000 * 80000 \times 60$
- $600 \times 8000 * 8000 \times 600$

- 600x400 \* 400x8000
- 6000x100 \* 100x6000

La ejecución de estos dos programas sobre estos cuatro casos nos dará 8 tiempos. Cada medida deberá repetirse varias veces para evitar distorsiones provocadas por un momento de alta carga.

Con estas medidas se analizará cómo afecta el uso de E/S paralela.

Por último, deberéis comentar y razonar por qué se dan estas medidas o resultados. A partir de las explicaciones que hayáis encontrado indicad vuestras conclusiones sobre los resultados obtenidos.

En la memoria se incluirá el código, así como las medidas obtenidas en cada caso. Además, se especificarán las explicaciones sobre dichas medidas, las conclusiones que se pueden obtener a partir de estas medidas y los comentarios personales sobre la práctica realizada.

## **Compilación y ejecución:**

Se utilizarán las mismas máquinas y software que en el caso de la práctica de MPI.

## **Entrega de las práctica:**

Esta práctica es **individual**. La fecha límite para la entrega es el **16 de Enero de 2015**.

Una vez realizadas y probadas adecuadamente ambas versiones, se empaquetarán y comprimirán, creando el fichero `practica.tar.gz` y se enviarán antes de la fecha indicada arriba a [mperez@fi.upm.es](mailto:mperez@fi.upm.es), poniendo en el Asunto del mensaje: PPD. Práctica MPI-IO.

Aparte del código de la práctica, dentro del fichero `practica.tar.gz` también se incluirá un fichero (`memoria.pdf`), donde se describa el diseño de las soluciones y los valores de rendimiento obtenidos con los casos especificados arriba. Es imprescindible que el alumno explique en la memoria los resultados experimentales.

## **Referencias útiles**

[1] Message Passing Interface, <https://computing.llnl.gov/tutorials/mpi>

[2] Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface, <http://www.mcs.anl.gov/research/projects/mpi/usingmpi2>

[3] MPI-IO: <http://beige.ucs.indiana.edu/1590/node86.html>

[4] MPICH, <http://www.mpich.org>