

Programa Final – Multiplicación de Matrices

Requerimiento:

Entradas:

- **Archivos:**
 - Cantidad: 2 archivos
 - Nombres: matrizA.txt y matrizB.txt
 - Formato: Texto.
 - Cada renglón contendrá un número de punto flotante, el último renglón estará vacío.
 - Los elementos llenaran las matrices de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- **Consola:**
 - El programa preguntará el tamaño de las matrices A y B al correr el programa.

Procesamiento:

- El programa hará 15 veces el cálculo de la multiplicación de la matriz A x matriz B.
- Manejar todas las operaciones en DOBLE precisión.
 - **Serial**
 - Las primeras 5 veces se usará un código puramente serial (sin optimizaciones).
 - Se guardará el tiempo que tarde en ejecutar cada ejecución. Sólo considerar el tiempo que tarde en ejecutar la multiplicación. El tiempo no deberá incluir ni la carga de los datos ni la escritura de la matriz resultante.
 - Se escribirá la matriz resultante a un archivo llamado matrizC.txt
 - **Paralelo 1**
 - Usar código paralelizado de entre los siguientes: Ensamblador, Intrínsecas, Auto-Vectorización, OpenMP, CUDA u OpenCL.
 - Ejecutar 5 veces el código guardando el tiempo que tarda cada ejecución.
 - Comparar la matriz resultante vs. la obtenida en la parte serial.
 - Imprimir en consola si son iguales.
 - **Paralelo 2.**
 - Lo mismo que en paralelo 1, pero escoger otra herramienta para paralelizar.

Validaciones:

- El programa validará:
 - Que la cantidad de elementos leídos de los archivos permita construir la matriz del tamaño solicitado.
 - Que la multiplicación de ambas matrices se pueda realizar.
 - Que el operativo haya entregado suficiente memoria para guardar los arreglos.

Salidas:

- **Archivos:**

- Cantidad: 1 archivo
- Nombre: matrizC.txt
- Formato: Texto.
- Cada renglón contendrá un número de punto flotante. Habrá tantos renglones como elementos en la matriz resultante + un renglón vacío al final. La escritura del archivo se hará de izquierda hacia derecha y de arriba hacia abajo, iniciando por el elemento de la esquina superior izquierda. No deberá haber ningún otro carácter mas que el signo de número, los números, el punto decimal y el retorno de carro.
- La precisión a manejar en la salida es de 10 decimales.

- **Consola:**

- Se desplegará si las matrices resultantes de los códigos paralelos fueron idénticas a la obtenida por el código serial.
- Se desplegará una tabla parecida a la siguiente donde se plasmarán los tiempos requeridos en ms. para llevar a cabo la ejecución exclusivamente de la multiplicación de las matrices.

- Tabla:

Corrida	Serial	Paralelo 1	Paralelo 2
1	Tiempo 1	Tiempo 1	Tiempo 1
2	Tiempo 2	Tiempo 2	Tiempo 2
3	Tiempo 3	Tiempo 3	Tiempo 3
4	Tiempo 4	Tiempo 4	Tiempo 4
5	Tiempo 5	Tiempo 5	Tiempo 5
Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
% vs Serial	-	Promedio P 1 / Promedio Serial	Promedio P 2 / Promedio Serial

- Se desplegará al final del programa el método/herramienta usado más rápido para llevar a cabo la multiplicación.

Criterios de evaluación:

Puntos	Criterio
5	Lectura de archivos de entrada
5	Escritura del archivo solicitado
10	Valide correctamente: -Elementos en archivos sean suficientes para crear la matriz A y B. -Multiplicación válida. -Memoria.
10	Cálculo de la multiplicación serial. Manejo de la precisión (DOBLE) solicitada en todo el programa.
20	Cálculo de la multiplicación paralela 1.
20	Cálculo de la multiplicación paralela 2.
10	Resultado correcto en el archivo de salida. Precisión de 10 dígitos decimales a la derecha del punto.
20	Despliegue en consola de los elementos solicitados.
-30	NO deberá de usarse un arreglo constante declarado a inicios del programa para cargar los arreglos. Deberá usarse alguna forma de memoria dinámica (malloc() y similares).

Recomendaciones:

Se recomienda revisar el algoritmo de acceso a los datos, sobre todo de la matriz B. Los accesos a memoria, al no ser contiguos pudieran tener una penalización en el desempeño bastante grave. Se recomienda hacer una trasposición de la matriz B.

Batería de pruebas:

Carga de archivo Matriz A de Z elementos y se especificarán renglones N y columnas M un valor diferente a N x M.	Debe de marcar error el programa y salir.
La cantidad de elementos en los archivos seran los necesarios para crear correctamente las matrices A y B, pero se introducirá una multiplicación inválida: Matriz A [M x N] * Matriz B [M x O].	Debe de marcar error el programa y salir.
Se cargará una matriz tan grande que el operativo no podrá entregar la memoria requerida.	Debe de marcar error el programa y salir.

Se cargarán matrices con los elementos correctos y los tamaños correctos para poder llevar a cabo la multiplicación. El tamaño de esta prueba será no mayor a $[50 \times 50] * [50 \times 50]$.	Deberá ejecutar el programa, hacer los cálculos y entregar las salidas definidas.
Se cargarán matrices con los elementos correctos y los tamaños correctos para poder llevar a cabo la multiplicación. El tamaño de esta prueba será no mayor a $[1024 \times 1024] * [1024 \times 1024]$.	Deberá ejecutar el programa, hacer los cálculos y entregar las salidas definidas

Ejemplo del formato del archivo y como se debe interpretar:

