TAREA 3

En esta tarea cada alumno deberá desarrollar **un solo programa** en Java, el cual calculará el producto de dos matrices cuadradas en forma distribuida sobre cinco nodos.

Sean A y B dos matrices cuadradas con elementos de tipo int, N el tamaño de las matrices. La matriz C con elementos de tipo int. Se deberá ejecutar dos casos:

1. N=4, desplegar las matrices A, B y C=AxB y el checksum de la matriz C.
2. N=1000, desplegar el checksum de la matriz C.

Se deberá inicializar las matrices de la siguiente manera:

A[i][j]= i - 2\*j

B[i][j] = i + 2\*j

Donde A[i][j] y B[i][j] son los elementos Ai,j y Bi,j respectivamente.

El checksum de la matriz C se calculará como la suma de todos elementos de la matriz. Para calcular la sumatoria se deberá declarar una variable "checksum" de tipo long.

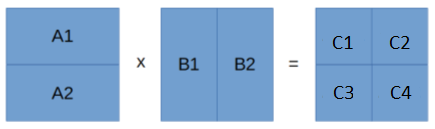
El programa deberá ser ejecutado en cinco ventanas de Sistema (Windows) o en cinco terminales (Linux o MacOS). En cada ventana se pasará como parámetro al programa el número de nodo, a saber: 0, 1, 2, 3 y 4.

¿Cómo realizar la multiplicación de matrices en forma distribuida?

Suponga que divide la matriz A en las matrices A1 y A2. El tamaño de las matrices A1 y A2 es N/2 renglones y N columnas.

La matriz B se divide en las matrices B1 y B2. El tamaño de matrices B1 y B2 es N renglones y N/2 columnas.

Entonces la matriz C=AxB se compone de las matrices C1, C2, C3 y C4, tal como se muestra en la siguiente figura:



Donde:

C1 = A1 x B1

C2 = A1 x B2

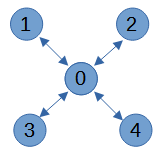
C3 = A2 x B1

C4 = A2 x B2

Debido a que las matrices se guardan en memoria por renglones, es más eficiente transponer la matriz B y dividirla de la siguiente manera:



Ahora supongamos que tenemos cinco nodos identificados con los números 0, 1, 2, 3 y 4.



Para multiplicar las matrices A y B se deberá implementar los siguientes algoritmos:

Nodo 0

1. Inicializar las matrices A y B.

2. Transponer la matriz B.

3. Enviar la matriz A1 al nodo 1.

4. Enviar la matriz B1 al nodo 1.

5. Enviar la matriz A1 al nodo 2.

6. Enviar la matriz B2 al nodo 2.

7. Enviar la matriz A2 al nodo 3.

8. Enviar la matriz B1 al nodo 3.

9. Enviar la matriz A2 al nodo 4.

10. Enviar la matriz B2 al nodo 4.

11. Recibir la matriz C1 del nodo 1.

12. Recibir la matriz C2 del nodo 2.

13. Recibir la matriz C3 del nodo 3.

14. Recibir la matriz C4 del nodo 4.

15. Calcular el checksum de la matriz C.

16. Desplegar el checksum de la matriz C.

17. Si N=4 entonces desplegar la matriz C

Nodo 1

1. Recibir del nodo 0 la matriz A1.

2. Recibir del nodo 0 la matriz B1.

3. Realizar el producto C1=A1xB1 (renglón por renglon).

4. Enviar la matriz C1 al nodo 0.

Nodo 2

1. Recibir del nodo 0 la matriz A1.

2. Recibir del nodo 0 la matriz B2.

3. Realizar el producto C2=A1xB2 (renglón por renglon).

4. Enviar la matriz C2 al nodo 0.

Nodo 3

1. Recibir del nodo 0 la matriz A2.

2. Recibir del nodo 0 la matriz B1.

3. Realizar el producto C3=A2xB1 (renglón por renglon).

4. Enviar la matriz C3 al nodo 0.

Nodo 4

1. Recibir del nodo 0 la matriz A2.

2. Recibir del nodo 0 la matriz B2.

3. Realizar el producto C4=A2xB2 (renglón por renglon).

4. Enviar la matriz C4 al nodo 0.

Notar que en el paso 3 del procedimiento que ejecuta en los nodos 1, 2, 3 y 4, el producto de matrices (renglón por renglón) se debe realizar intercambiando los índices de la matriz B, tal como se hizo en la tarea 2.

Se deberá subir a la plataforma un archivo ZIP que contenga el código fuente del programa desarrollado y un documento PDF con portada, las capturas de pantalla de la compilación y ejecución del programa. El archivo PDF deberá incluir una descripción de cada captura de pantalla y conclusiones.

Valor de la tarea: 40% (2.4 puntos de la primera evaluación parcial)