

Laboratorio 3 - Vectores

Competencias a desarrollar:

Implementa y diseña programas mediante intercambio de mensajes y memoria distribuida usando MPI.

1. Instrucciones

En parejas, diseñe un programa que realice las siguientes operaciones de vectores de forma paralela y que demuestre la aplicación de los métodos de comunicación colectiva de MPI.

- Captura del número de elementos de un vector (índice)
- Ingreso de los valores para cada elemento de ambos vectores
- Captura de un valor escalar
- Calcular de forma paralela e imprimir a pantalla:
 - Producto punto de ambos vectores
 - Producto escalar-vector de ambos vectores.

Use como base el programa **mpi_vector_add.c** y **vector_add.c**.

2. Contenido a realizar

- a. **(10 pts)** Explique por qué y cómo usamos comunicación grupal en las siguientes funciones de **mpi_vector_add.c**:
 - i. `Check_for_error()`
 - ii. `Read_n()`
 - iii. `Read_data()`
 - iv. `Print_vector()`
- b. **(15 pts)** Descargue y modifique el programa **vector_add.c** para crear dos vectores de al menos 100,000 elementos generados de forma aleatoria. Haga lo mismo con **mpi_vector_add.c**. Imprima únicamente los primeros y últimos 10 elementos de cada vector (y el resultado) para validar. Incluya captura de pantalla.

- c. **(5 pts)** Mida los tiempos de ambos programas y calcule el speedup logrado con la versión paralela. Realice al menos 10 mediciones de tiempo para cada programa y obtenga el promedio del tiempo de cada uno. Cada medición debe estar en el orden de los ~5 segundos para asegurar valores estables (utilice una cantidad de elementos adecuada para que a su máquina le tome por lo menos ~5 cada corrida). Utilice esos promedios para el cálculo del speedup. Incluya capturas de pantalla.
- d. **(55 pts)** Modifique el programa `mpi_vector_add.c` para que calcule de dos vectores 1) el producto punto 2) el producto de un escalar por cada vector (el mismo escalar para ambos). Verifique el correcto funcionamiento de su programa (para ello puede probar con pocos elementos para validar). Incluya captura de pantalla.
- e. **(15 pts)** Finalmente, escriba una reflexión del laboratorio realizado en donde hable de las técnicas aplicadas, lo que se aprendió y pudo repasar, elementos que le llamaron la atención, ediciones/mejoras que considera que son posibles y cualquier otra cosa relevante que tengan en mente. (No hay mínimo de palabras/párrafos, pero si desarrollan poco o de forma superficial seguramente tendrán nota baja en este inciso).

3. Entrega en canvas

- Captura de pantalla de las salidas correspondientes de los programas (puede ser en un solo PDF todo).
- Respuesta a incisos, evidencias, y demás contenido a entregar (puede ser en un solo PDF todo).
- Códigos fuente (NO ejecutables), instrucciones para compilar y correr (o un appFile).