

## Trabajo Nº 3

## Programación en pasaje de mensajes / Programación híbrida

Fecha límite para el envío: domingo 7 de junio

## Pautas generales:

- La entrega es en grupos de a los sumo dos personas.
- Los algoritmos deben ser ejecutados sobre el cluster provisto por la cátedra al momento de medir los tiempos de ejecución:
  - o En IDEAS se encuentra el instructivo que explica cómo usarlo.
  - o Mediante mensajería, debe solicitar las credenciales de acceso (si aun no lo hizo).
- Se recomienda desarrollar en sus máquinas locales y usar el tiempo del cluster para las pruebas de producción.
- El envío de los archivos debe realizarse por mensajería de IDEAS a los docentes Enzo Rucci y Adrián Pousa.
- La entrega cuenta con un coloquio por algún medio interactivo como Skype o Hangout, a coordinar.

## Enunciado

1. Resuelva los ejercicios 2 y 3 de la práctica 4.
2. Dada la siguiente expresión:

$$D = \left( \frac{\max A \cdot \max B \cdot \max C - \min A \cdot \min B \cdot \min C}{\text{avg} A \cdot \text{avg} B \cdot \text{avg} C} \right) \cdot ABC$$

donde:

- $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  son matrices de  $N \times N$ .
- $\min A$  y  $\max A$  son el mínimo y el máximo valor de los elementos de la matriz  $A$ , respectivamente; ídem para las matrices  $B$  y  $C$ .
- $\text{Avg} A$  es el valor promedio de los elementos de la matriz  $A$ ; ídem para  $B$  y  $C$ .

Desarrolle 2 algoritmos que computen la expresión dada:

1. Algoritmo paralelo empleando MPI
2. Algoritmo paralelo híbrido empleando MPI+OpenMP

Mida el tiempo de ejecución de los algoritmos en el cluster remoto. Las pruebas deben considerar la variación del tamaño de problema ( $N=\{512, 1024, 2048, 4096\}$ ) y, en el caso de los algoritmos paralelos, también la cantidad de núcleos ( $P=\{8,16,32\}$  para MPI, es decir, 1, 2 y 4 nodos, respectivamente;  $P=\{16,32\}$  para híbrido, es decir, 2 y 4 nodos, respectivamente).

Además de los algoritmos (archivos .c), debe elaborar un informe en PDF que describa brevemente las soluciones planteadas (puede emplear pseudo-código, diagramas, figuras, etc) y analice su rendimiento (individual y comparativamente):

- En el caso de  $P=8$ , compare el rendimiento del algoritmo MPI con el de Pthreads/OpenMP<sup>1</sup> de la Entrega 2.
- En el caso de  $P=\{16,32\}$ , compare el rendimiento del algoritmo MPI con el del híbrido.

Debe incluir las tablas con los tiempos de ejecución y valores de Speedup<sup>2</sup>, Eficiencia y overhead de comunicación para cada caso.

Por último, recuerde aplicar las técnicas de programación y optimización vistas en clase.

---

<sup>1</sup> El que mejor rendimiento haya tenido

<sup>2</sup> Como algoritmo secuencial emplee el de la Entrega 2