FACULTAD DE 

**CIENCIAS SOCIALES**

**Tarea 2 – Computación en Paralelo**

Indicaciones generales:

* **Esta tarea se realizará en grupos de dos estudiantes.** Pueden elegir sus propios grupos.
* **Se entregará un solo archivo que contenga los códigos utilizados, resultados y respuestas escritas (cuando sea necesario)**. Para esto se utilizará un Jupyter Notebook. Estos archivos deben estar ordenados y comentados. Los comentarios deben indicar claramente cada sub-sección de la Tarea y explicar los pasos seguidos.
* Se valorará en la calificación el orden y claridad del código. Este debe ser replicable y llegar a los mismos resultados que se reporten como respuestas a las preguntas.
* Junto con el trabajo se entregará el contrato de trabajo grupal que se encuentra al final del documento. Este debe ser firmado por todos los miembros del grupo.
* **Para la tarea deberá utilizarse la librería MPI, no otras herramientas de computación en paralelo.**
* La fecha de entrega será el domingo **10/08 hasta las 11:59am**. A las entregas que se realicen tarde se les descontará un punto por cada hora transcurrida desde la hora de entrega. Luego de la quinta hora de retraso, ya no se recibirá el trabajo y se calificará con cero.

Indicaciones de la Tarea 2

**Parte I (10 puntos)**

Responda las siguientes preguntas en 100 palabras o menos

1. (1 punto) ¿Qué es un proceso embarrassingly parallel y uno inherentemente serial? Dé un ejemplo de cada uno (distintos a los vistos en clase)
2. (1 punto) ¿Cuáles son los dos principales cuellos de botella al paralelizar un proceso? Explíquelo a partir de las leyes de Amdahl y Gustafson
3. (1 punto) Describa los recursos (CPU y GPU) de su computadora y provea evidencia (ie. screenshot).
4. (1 punto) ¿En qué se diferencia un CPU de un GPU? Dé un ejemplo de un proceso que convendría paralelizar en cada uno de estos tipos de unidad de procesamiento.
5. (2 puntos) Se sabe estima que la nueva memoria RAM POWER 3000 permitirá acelerar las operaciones de su computadora en la mitad del tiempo. ¿Qué tanto más rápido será la velocidad de ejecución de un programa si el 77% del mismo se dedica a operaciones inherentemente paralelizables?
6. (2 puntos) Piense en una tarea serial que le han encargado paralelizar. Describa el diseño de la implementación en paralelo de dicha tarea siguiente el método de Foster y los cuatro elementos que lo componen.
7. (2 puntos) ¿Cuál es la diferencia entre *point-to-point communication* y *collective communication* en MPI? ¿Cuál es la diferencia entre las operaciones de *broadcasting, gathering* y *scattering*?

**Parte II (10 puntos)**

1. (3 puntos) Escribir un código (“parte2\_1.py”) que realice lo siguiente:
   1. Que un procesador genere una lista y lo envíe a otros tres procesadores.
   2. Que cada uno de los tres procesadores reciba la lista enviada, imprima su número de procesador y la lista.
   3. En otro chunk responda: De ejecutar el código 100 veces, ¿el orden de los resultados será siempre igual? ¿Por qué?
2. (2 puntos) Escribir un código (“parte2\_2.py”) que realice lo siguiente:
   1. Usando la opción de *broadcasting* en MPI, defina un diccionario de cuatro elementos que contenga sus cuatro cursos favoritos del diplomado desde el primer procesador. Repita esto para todos los procesadores disponibles. Luego, registre y compare el tiempo de demora desde cada procesador.
   2. Defina una secuencia de valores: {0,1,2,3,…, n} en donde n es el número de procesadores de su computadora desde uno de los núcleos. Luego disperse los valores a cada uno de los núcleos restantes usando la opción *scattering*. Identifique si el número asignado por el proceso coincide con el rango del procesador.
3. (5 puntos) Generar un *numpy array* que almacene el archivo: “tarea2.csv” del siguiente [link](https://www.dropbox.com/scl/fi/tzpiskxn4cs90xhn93yjd/tarea2.csv?rlkey=fsr93p56aucmfdnzaj0n4o690&dl=0). Luego:
   1. Escribir un código que halle el valor máximo de “tarea2” usando un procesador. Imprimir el valor máximo. Registrar el tiempo de demora.
   2. Escribir un código que realice las siguientes indicaciones[[1]](#footnote-1): (i) dividir el numpy en dos partes iguales, (ii) que dos procesadores distintos encuentren el máximo de cada parte, y (iii) que otro procesador junte los máximos hallados y encuentre el máximo global. Registrar el tiempo de demora.
   3. Repetir 3b dividiendo el numpy original en tres partes. Registrar el tiempo de demora.
   4. Comparar los tiempos registrados en 3a, 3b y 3c. ¿Hay una reducción del tiempo? ¿La reducción del tiempo es lineal? ¿Por qué?

**Contrato de grupo de trabajo**

**Nombres completos de cada miembro:**

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Objetivos y fechas**

Rellenar con las tareas que consideren necesarias para completar el trabajo grupal. Asignar un encargado/a, fecha de entrega y si se cumplió con la tarea asignada.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tareas** | **Encargado/a** | **Fecha de entrega** | **¿Se cumplió?** |
| 1. |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |
| Añadir según sea necesario |  |  |  |

**Sobre la relación entre miembros del grupo**

Normas grupales: Consideramos importantes las siguientes actitudes y comportamientos y nos esforzaremos en mantenerlas a lo largo del trabajo grupal.

|  |
| --- |
|  |

Toma de decisiones: Tomaremos decisiones de la siguiente manera:

|  |
| --- |
|  |

**Reglas de comunicación**

Los siguientes medios serán utilizados para coordinar los aspectos relacionados al trabajo grupal. Si el grupo tendrá reuniones de grupo (presenciales o virtuales), especificar las fechas de reunión.

|  |
| --- |
|  |

**Resolución de conflictos**

Especificar cómo el grupo lidiará con los conflictos que pueda haber o situaciones en los que no se cumpla este contrato.

|  |
| --- |
|  |

**Firmas**

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Al escribir nuestros nombres completos, aceptamos la responsabilidad de completar las tareas del trabajo grupal.

1. Este resultado debe ser igual al de 3a. [↑](#footnote-ref-1)