

Enunciado de entrega

Promoción

Pautas Generales:

Fecha límite de entrega miércoles 1 de Junio hasta las 18hs.

Los ejercicios deben ejecutarse sobre el cluster de la cátedra.

Se deben entregar (por la plataforma IDEAS a Adrian Pousa):

a) Los archivos .c con el código fuente de cada ejercicio tanto del algoritmo secuencial como del algoritmo paralelo.

b) Un informe en PDF que describa brevemente la estrategia de paralelización, el análisis de escalabilidad y las conclusiones.

Para poder realizar el análisis de escalabilidad correspondiente, el informe debe incluir la tabla con los tiempos de ejecución, la tabla con el cálculo de speedup y la tabla con el cálculo de eficiencia.

Las tablas deben tener el siguiente formato:

	Tamaño de problema (N)		
Procesadores	N_0	N_1	N_2
Secuencial			
P_0			
P_1			
P_2			

Por convención, sólo deberá tomarse el tiempo de ejecución de procesamiento de datos mas el tiempo de comunicación/sincronización. El tiempo de ejecución NO debe incluir:

- Alocación y liberación de memoria*
- Impresión en pantalla (printf)*
- Inicialización de estructuras de datos*
- Impresión y verificación de resultados*

Los algoritmos deben validarse.

Enunciado:

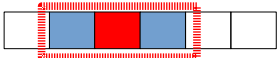
Resolver un problema de reducción aplicando la función promedio hasta alcanzar un valor aproximado de convergencia.

El problema debe resolverse en una y dos dimensiones.

Problema en una dimensión:

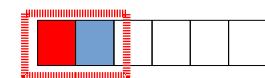
Se parte de un arreglo V de N elementos de tipo *float*.

Para cada elemento en la posición i del vector V debe calcularse el promedio entre el valor actual ($V[i]$) y sus vecinos próximos ($V[i-1]$ y $V[i+1]$), esto es:

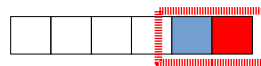


$$V[i] = \frac{V[i-1] + V[i] + V[i+1]}{3}$$

Los casos especiales del primer y último elemento ($V[0]$ y $V[N-1]$, respectivamente) deben calcularse de la siguiente manera:



$$V[0] = \frac{V[0] + V[1]}{2}$$



$$V[N-1] = \frac{V[N-1] + V[N-2]}{2}$$

Una vez realizada una reducción, se debe verificar que todos los valores del vector convergen a un valor similar.

Para verificar la convergencia se toma el primer elemento ($V[0]$) y se compara con el resto de los elementos del vector. Si la diferencia en valor absoluto del valor del primer elemento con todos los elementos restantes es menor a un valor de precisión el algoritmo converge, en caso contrario el algoritmo no converge:

Converge si $\rightarrow |V[0] - V[i]| < \text{valor de precisión} \quad \forall i \quad 1 \leq i \leq N-1$

No converge si $\rightarrow \exists i: |V[0] - V[i]| > \text{valor de precisión}$

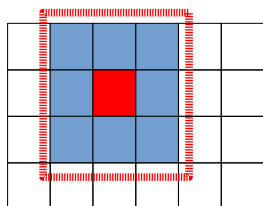
Si los valores convergen el algoritmo finaliza si los valores no convergen debe aplicarse la reducción nuevamente.

Esto puede implicar varias ejecuciones de la reducción hasta que los valores convergen.

Problema en dos dimensiones:

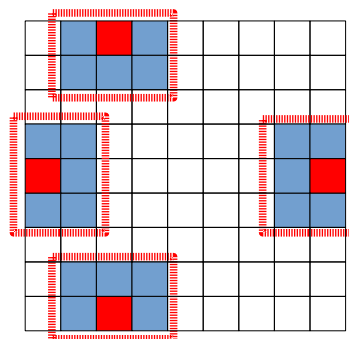
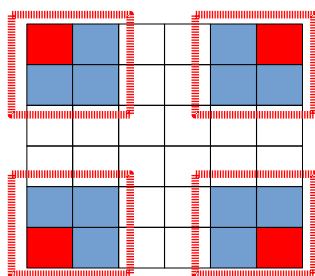
Se parte de una matriz V de $N \times N$ elementos de tipo *float*.

Para cada elemento en la posición (i,j) de la matriz V debe calcularse el promedio entre el valor actual ($V[i,j]$) y sus vecinos próximos ($V[i,j-1]$, $V[i,j+1]$, $V[i-1,j]$, $V[i-1,j-1]$, $V[i-1,j+1]$, $V[i+1,j]$, $V[i+1,j-1]$ y $V[i+1,j+1]$), esto es:



$$V[i,j] = \frac{\sum_{I=i-1}^{i+1} \sum_{J=j-1}^{j+1} V[I,J]}{9}$$

Los casos especiales son las esquinas y los laterales de la matriz. En estos casos, se debe seguir la misma estrategia que en una dimensión: considerar sólo los vecinos próximos existentes y dividir por la cantidad de valores utilizados (esquinas dividir por 4 y laterales dividir por 6).



Una vez realizada una reducción, se debe verificar que todos los valores del vector convergen a un valor similar. Se toma como referencia el valor $V[0,0]$ y se analiza la convergencia de la misma forma que se realizó en una dimensión.

Pautas de entrega:

- Inicializando arreglo con valores *float* entre 0 y 1, y utilizar un valor de precisión de 0.01.
- Probar distintos valores de N (512, 1024 y 2048)

- *Deberá resolverse en el modelo de Memoria Compartida y en el modelo de Memoria Distribuida. Las herramientas a utilizar se informarán a cada grupo cuando se asigne el usuario del cluster.*
- *En memoria compartida correr para 4 y 8 hilos*
- *En memoria distribuida correr para:*
 - *4 cores: usando 2 máquinas, 2 procesos en cada máquina*
 - *8 cores: usando 2 máquinas, 4 procesos en cada máquina.*
 - *16 cores: usando 2 máquinas, 8 procesos en cada máquina*