



Programación Paralela

2020-II

José Fiestas

December 4, 2020

Universidad de Ingeniería y Tecnología
jose.fiestas@uni.edu.pe

Unidad 4: Comunicación y coordinación

Objetivos:

1. Pasos de Mensaje: MPI, Mensajes Punto a Punto, MPI, Comunicación Colectiva, Blocking vs non-blocking
2. Comunicacion Global, topologias
3. Memoria Compartida: OMP, Constructores y cláusulas, CUDA, optimizacion con GPUs
4. Programacion Hibrida

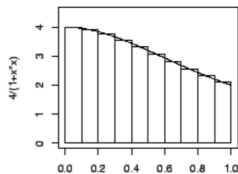
Ejercicios

Ejercicio 1: Cálculo de Pi por integración

Calcular el valor de Pi a través de la fórmula de aproximación

- Desarrolle un programa secuencial simple de integración para obtener el cálculo de Pi
- Utilice MPI_Bcast para distribuir el número de intervalos n a integrar a todos los procesos
- varíen de 10^2 a 10^7 en potencias de 10
- asigne correctamente los límites de integración para cada proceso

$$\pi = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx \sim \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{4}{1 + \left(\frac{i-0.5}{n}\right)^2}.$$

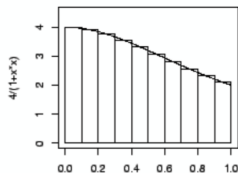


Ejercicio 1: Cálculo de Pi por integración

Calcular el valor de Pi a través de la fórmula de aproximación

- Usar MPI_Reduce para recolectar el cálculo de cada proceso y sumarlo en el resultado de Pi
- calcule el error con respecto a 3.141592653589793238462643
- Utilice MPI_Wtime() para medir tiempos en combinaciones de n y p, donde $10^2 < n < 10^7$, $1 < p < 8$ y graficarlos en función a n y p
- Interprete los resultados






$$\pi = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx \sim \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{4}{1+\left(\frac{i-0.5}{n}\right)^2}.$$



Ejercicio 2: Cálculo del promedio

Calcular el promedio de números en un array $n[1000]$. Para ello:

- Generar el array con números random entre 1 y 100
- Programe secuencialmente el cálculo del promedio de elementos
- Asigne a cada proceso una cantidad equivalente de números (MPI_Scatter)
- Cada proceso calcula el promedio de su muestra
- Agrupe los promedios (MPI_Gather) en el nodo principal, y que éste calcule el promedio global
- Haga variar el número de procesos p de 1 a 8
- Mida tiempos de ejecución en función a p y grafique t vs. p
- Interprete los resultados

-  David B. Kirk and Wen-mei W. Hwu *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*. 2nd. Morgan Kaufmann, 2013. isbn: 978-0-12-415992-1.
-  Norm Matloff. *Programming on Parallel Machines*. University of California, Davis, 2014.
-  Peter S. Pacheco. *An Introduction to Parallel Programming*. 1st. Morgan Kaufmann, 2011. isbn: 978-0-12-374260- 5.
-  Michael J. Quinn. *Parallel Programming in C with MPI and OpenMP*. 1st. McGraw-Hill Education Group, 2003. isbn: 0071232656.
-  Jason Sanders and Edward Kandrot. *CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Program- ming*. 1st. Addison-Wesley Professional, 2010. isbn: 0131387685, 9780131387683.