

ISC-307

Programación III – Concurrencia y Paralelismo

Asignación de Mini-Proyecto Final

Proyecto: Análisis Numérico de los Tiempos de Ejecución de Los Algoritmos de Clasificación Paralela

Objetivos

- Diferenciar entre los tiempos de ejecución relativos a los modelos (ecuaciones) relativos a los algoritmos de clasificación paralela y los tiempos de ejecución obtenidos en base a experimentos
- Aplicar el modelo analítico de Amdhal a ambos casos y analizar (establecer el porqué) los resultados numéricos difieren o concuerdan con los modelos
- Determinar el impacto de la comunicación sincrónica (*blocking receive*) en las mediciones de tiempos obtenidas a través de experimentos
- Analizar las diferencias y explicar cómo las mismas inciden en un caso de estudio en específico.

Descripción del Problema

El modelo analítico de Amdhal (la ecuación del *Speedup*) es solo una idealización del comportamiento de un programa en términos de tiempos de ejecución al ser paralelizado. En la práctica, el *speedup* (la ganancia por paralelización) depende de otros factores específicos (p. ej., la plataforma en la cual se ejecuta el programa, el costo de comunicación, etc.).

Este proyecto pretende ilustrar esas diferencias que podrían escapar al modelo analítico. Para esto llevara a cabo un análisis comparativo y exhaustivo entre los siguientes elementos:

1. Implementación del *Odd-Even Transposition Sort* usando MPI
 - a. Tiempos según el modelo analítico
 - b. Tiempos según experimentos
2. Implementación del *Bitonic-Sort* usando MPI
 - a. Tiempos según el modelo analítico
 - b. Tiempos según experimentos

Descripción del Experimento

Para garantizar la homogeneidad del estudio, a continuación se dan las líneas generales que el experimento a realizar deberá seguir.

1. Implementar el algoritmo correspondiente¹
2. Leer los contenidos del archivo *Shuffled_Dictionary.txt* a un arreglo/lista

¹ Esto ya había sido hecho parcialmente para el Odd-Even Transposition Sort

3. Aplicar la implementación de *QuickSort* (definida en el *Standard Template Library*) al arreglo obtenido en el paso 2 un total de tres veces. Mida el tiempo de ejecución.
4. Aplicar el algoritmo de clasificación paralela al arreglo resultante del paso 2 en los siguientes casos para cien (100 – el número total de palabras en el archivo *Shuffled_Dictionary.txt*) procesos para un total de tres corridas. Mida el tiempo de ejecución.
5. Para cada corrida, grafique el tiempo que dura el algoritmo paralelo en ordenar el arreglo/lista de entrada.

Instrucciones

Mandato	Recurso/Material
1. Repasar el material discutido y presentado en clases sobre los algoritmos paralelos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ [Wilkinson and Allen 2004] pp. 303-320 ✓ [Grama et al. 2003] pp. 380-398 ✓ Presentacion_Sorting_Wilkinson_1.PPT ✓ Presentacion_Sorting_Grama_2.PPT
2. Repasar el estudio de comparación del rendimiento entre los algoritmos paralelos de clasificación	✓ Presentacion_Comparacion_Sorting_Paralelo.PDF
3. Estudiar y utilizar el material <i>adicional</i> sobre el modelo de Amdhal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ley_De_Amdhal.PDF ✓ [Wilkinson and Allen 2004] pp. 3-13
4. Graficar los datos de tiempo de ejecución en cuanto a: <ol style="list-style-type: none"> a. Modelo analítico b. Experimento empírico 	✓ Tiempo_De_Ejecucion.xls
5. Redactar el informe de experiencia	

Entregables

Para una evaluación satisfactoria de este mini-proyecto, cada grupo deberá hacer entrega (vía correo electrónico y en la fecha indicada) de los siguientes entregables:

1. Reporte/informe de experiencia (en PDF)
2. Presentación de los puntos más relevantes del informe de experiencia (en PDF)

Estructura del Reporte de Experiencia

Con el fin de evidenciar que los estudiantes hayan tenido una experiencia de aprendizaje al menos satisfactoria, la entrega de este mini-proyecto exige un reporte de experiencia. El mismo deberá contar con las siguientes partes

- Introducción y apreciaciones previas a resolver el problema
- Descripción del proceso de resolución de la problemática
- Para cada algoritmo de clasificación paralela (*Odd-Even Transposition sort* y

- Análisis de los tiempos de ejecución de acuerdo al modelo analítico
- Análisis de los tiempos de ejecución de acuerdo al experimento
- Comparar las diferencias con el tiempo de ejecución obtenido en base a *quicksort*
- Para cada algoritmo de clasificación paralelo, determinar cómo el modelo de Amhdal explica el comportamiento del algoritmo paralelo
- Comparaciones y Posibles Causas de Las Diferencias
- Lecciones aprendidas

Consideraciones Adicionales

- Cada grupo dispondrá de no menos de 25 minutos y no más de 35 minutos para presentar los resultados de su reporte
- Las presentaciones están calendarizadas para los siguientes días:
 - Lunes 11 de Diciembre de 2017²
 - 10:00 A.M ~ 12:00 P.M. (-4 GMT)

Referencias

Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, and Anshul Gupta. 2003. *Introduction to Parallel Computing* 2nd ed., Pearson.

Barry Wilkinson and Michael Allen. 2004. *Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers* 2nd ed., Pearson.

² Las presentaciones estaban originalmente calendarizadas para el 2017-11-08 a las 3:00 P.M. Sin embargo, por un impace sufrido por todos los grupos de trabajo (véase Aviso de PVA hecho en 2017-11-08), se decidió diferir las presentaciones al Lunes 2017-12-11