

Programación con memoria compartida

Introducción

Entrega correspondiente al trabajo de *Programación con memoria compartida*.

Alumnos

- Ulises Jeremias Cornejo Fandos 13566/7
- Federico Ramón Gasquez 13598/6

Ejercicio 1

Idea general

- Secuencial

Dadas las matrices de $n \times n$. B y L se obtienen b y l en iteraciones distintas, dadas los diferentes espacios de memoria designado para cada una. Luego, se calculan las matrices AB , BD siendo estas $AB = A \times B$, $BD = B \times D$, utilizando las mismas iteraciones para resolver la multiplicación por bloques, permitiendo aprovechar la locación temporal y espacial en la memoria caché. Luego, se calcula $ABC = AB \times C$ utilizando nuevamente el método de multiplicación por bloques. Se resuelven por separado las siguientes operaciones, $ABC \leftarrow l.ABC$ y $L \leftarrow b.L$. A continuación, se calcula $R = L.BD$, utilizando el método convencional de multiplicación de una matriz triangular por una matriz cualquiera. Finalmente, se calcula $R \leftarrow ABC + R$.

- Pthread

Se busca que cada hilo realice la misma cantidad de operaciones sobre la misma cantidad de filas realizando así la misma cantidad de trabajo. Es por esto que se divide, en cada uno de los bloques iterativos, la cantidad de iteraciones totales sobre la cantidad de hilos a utilizar.

Sin embargo, esto no se cumple en aquellos bloques en los que se trabaje con la matriz triangular L , dado que no se almacena la misma cantidad de elementos para todas las filas, por lo tanto la carga de trabajo sobre los procesadores queda desbalanceada.

- OpenMP

Se engloba el bloque a paralelizar bajo la primitiva `parallel` y se utiliza la primitiva `for` en los bloques iterativos para que se reparta la cantidad de trabajo entre los hilos. Para no tener el mismo problema de desbalance de carga, como en `pthread`, se usa un `schedule dynamic` cuando se procesa la matriz triangular.

Métricas

Las métricas mostradas corresponden a promedios de un conjunto de 5 mediciones. Los tiempos

dispuestos en las siguientes tablas están medidos en segundos. La computadora utilizada para tomar los tiempos de ejecución de este ejercicio cuenta con un procesador AMD fx 8350 eight-core processor - 4.0GHz.

2 hilos

Tiempos

Longitud del vector	Tiempo secuencial	Tiempo pthread	Tiempo openmp
512	2.3829	1.348	1.56
1024	19.063	9.848	11.75
2048	154.4	80.55	98.5

Speedup

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
512	1.768	1.528
1024	1.935	1.622
2048	1.917	1.568

Eficiencia

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
512	0.884	0.764
1024	0.968	0.811
2048	0.959	0.784

4 hilos

Tiempos

Longitud del vector	Tiempo secuencial	Tiempo pthread	Tiempo openmp
512	2.3829	0.682	0.783
1024	19.063	5.255	11.75
2048	154.4	42.975	49.5

Speedup

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
512	3.494	3.043
1024	3.628	1.622
2048	3.593	3.119

Eficiencia

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
512	0.874	0.761
1024	0.907	0.406
2048	0.898	0.779

Ejercicio 2

Idea general

- Secuencial

Se recorre la totalidad del arreglo evaluando la paridad de cada elemento.

- Pthread

Se divide la totalidad de iteraciones entre cada hilo. En cada uno se define un contador local de pares, que luego se suma a un contador compartido utilizando exclusión mutua.

- OpenMP

Se utiliza la primitiva `parallel for` para repartir las iteraciones entre los hilos y la primitiva `reduction` de la suma, *reduction(+)*, de la variable contador para asegurar que el resultado final de la suma quede la variable indicada.

Métricas

Las métricas mostradas corresponden a promedios de un conjunto de 5 mediciones. Los tiempos dispuestos en las siguientes tablas están medidos en segundos. La computadora utilizada para tomar los tiempos de ejecución de este ejercicio fue una de las computadoras de la sala de PC de postgrado.

2 hilos

Tiempos

Longitud del vector	Tiempo secuencial	Tiempo pthread	Tiempo openmp
2 ²⁷	0.3766822	0.3167518	0.314521
2 ²⁹	1.341	0.75	0.79

Speedup

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
2 ²⁷	1.189	1.198
2 ²⁹	1.788	1.94

Eficiencia

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
2 ²⁷	0.594	0.599
2 ²⁹	0.89	0.97

4 hilos

Tiempos

Longitud del vector	Tiempo secuencial	Tiempo pthread	Tiempo openmp
2^27	0.3766822	0.367245	0.357245
2^29	1.341	0.43	0.36

Speedup

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
2^27	1.0257	1.0544
2^29	3.11	3.725

Eficiencia

Longitud del vector	Pthreads	OpenMP
2^27	0.256	0.263
2^29	0.77	0.93