

Practicas de Multiprocesadores

Primavera 2008

Paralelización con MPI

Objetivo de la práctica

Paralelizar con el modelo de programación de paso de mensajes MPI el programa LUB ya visto en la práctica anterior. Principalmente se explorarán dos estrategias de paralelización distintas:

- Paralelización MPI de grano grueso de los bucles que recorren los bloques. El código debería ser independiente del número de procesos MPI que se vayan a generar.
- Paralelización híbrida MPI+OpenMP en la que además se utilizará OpenMP para explotar el paralelismo de grano fino de los bucles que recorren cada uno de los bloques

Al final de la práctica, deberéis enviar a jesus.labarta@bsc.es las versiones paralelas del código junto con gráficas de escalabilidad y las observaciones que consideréis necesarias.

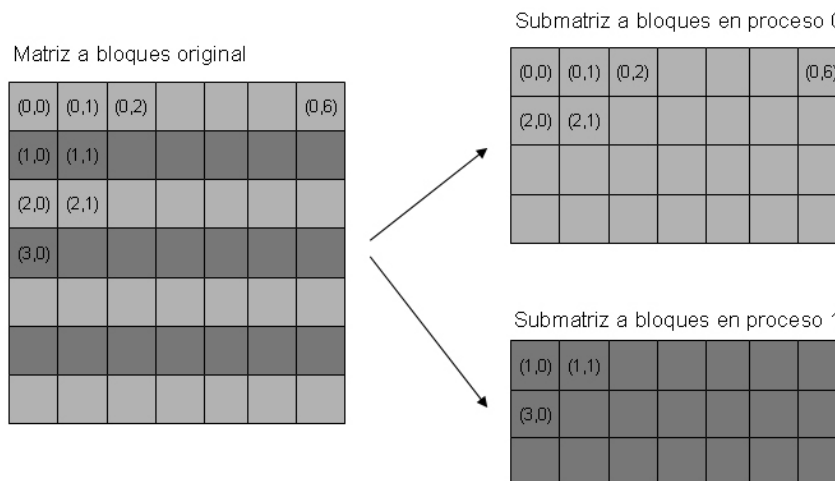
Material para la práctica

Copiar `../acmp/paral_MPI.tar`. LUB.c contiene la plantilla mínima de un programa MPI y una paralelización “trivial” en la que sólo el proceso 0 trabaja y el resto no hacen nada. Para poder compilar el código MPI, en el Makefile se definen los includes y librerías correspondientes. En el script de ejecución, se indica el número de procesos MPI que se van a generar. Hay una versión de script que permite observar y controlar el mapeo de procesos a procesadores.

Paralelización de grano grueso

Para llevar a cabo la paralelización, se os sugiere que sigáis los pasos siguientes:

- P1. Modificar la alocatación de memoria en el código en LUB.c de manera que se realice una distribución de datos estática en la que se asignen los bloques por filas, es decir:



- P2. Paralelizar la función `genmat` de manera que la inicialización se realice en paralelo.
- P3. Paralelizar con grano grueso, de manera que cada proceso MPI sólo actualice los bloques que tiene asignados, y realizando la comunicación necesaria para traer los bloques que no se disponga.
- P4. Dibujar la gráfica de escalabilidad para la ejecución paralela utilizando 1, 2, 4, 8, 16 y 32 procesos MPI.

P5. Analizar el comportamiento con Paraver.

Paralelización híbrida MPI+OpenMP

Completar la paralelización anterior con la paralelización a nivel de grano fino, utilizando OpenMP, de los bucles en las funciones lu0, fwd, bdiv y bmod, tal como se hizo en la practica anterior.

PREGUNTAS:

P6. Paralelización híbrida MPI+OpenMP.

P7. Ejecución en paralelo con diferentes combinaciones $NP \times NT=8$, $NP \times NT=16$ y $NP \times NT=32$, siendo NP el número de procesos MPI y NT el número de threads OpenMP. Dibujar la gráfica de escalabilidad para el programa completo.

P8. Analizar el comportamiento con Paraver.