

Multiprocesadores

Ejercicio 6: Modelado del rendimiento esperado por la paralelización de un código

García Esteban, Sergio

19-Abril-2020

Tiempo dedicado (aproximado): 1h

Resumen

Se trata de deducir las expresiones que determinan la conveniencia de paralelizar una aplicación. En concreto, se pide realizar el trabajo para los problemas planteados en la transparencia 22 y 24 (ha sido actualizado el pdf subido en moodle).

Notas generales

El ejercicio puede presentarse de forma individual o en grupos de máximo dos personas. Podéis trabajar en grupos mayores, pero **cada grupo debe elaborar el material a entregar de forma independiente**. Hacednos llegar vuestros ejercicios **en formato pdf** a través de la entrega habilitada en la web de la asignatura (moodle). Incluid vuestro nombre y apellidos en la cabecera del documento y vuestro NIP en el nombre del fichero (ej3_NIP.pdf).

Plazo límite de entrega: martes 21 de abril, 16h59m59s.

Ejercicio

Supongamos el problema propuesto en el Ejemplo 3 de las transparencias de clase (página 21). En el que se propone la ejecución de n iteraciones de un bucle formado por M funciones que pueden ser ejecutadas de manera concurrente. Cada función necesita R *unidades de tiempo* para producir un resultado que será consumido por las M funciones en la siguiente iteración de bucle. La propuesta de paralelización consiste en asignar estas funciones a N procesadores distintos. Sin embargo, al ser necesaria la comunicación de los valores entre iteraciones del

bucle, aparece un sobrecoste por comunicación correspondiente a la difusión del valor producido por cada función a las **M-1** restantes. Estas comunicaciones son bidireccionales, es decir, si la función i se comunica con la función j, se produce un intercambio de los valores producidos por ambas funciones. En el caso que la comunicación tenga lugar entre funciones asignadas al mismo procesador, el coste de la comunicación sera 0, en caso contrario, se asumirá un coste de **C unidades de tiempo**. Mas detalles en las transparencias vistas en clase.

Se pide inferir las expresiones que determinan cuando la paralelización de ese problema es conveniente, es decir, Speedup > 1. Se pide modelar dos escenarios del problema: * El reparto se debe realizar en 2 procesadores (N=2) * El reparto se debe realizar entre N procesadores donde $2 \leq N \leq M$

Añade comentarios para facilitar la comprensión del trabajo.

Coste de 1 iteración con 1 CPU:

$$R * M$$

Coste de 1 iteración con 2 CPU:

$$R * \max(k, M-k) + C * k * (M-k)$$

Coste de 1 iteración con N CPU:

$$R * \max(k_i) + C * k_i * k_i * \sum_{i=1}^{N-1} i$$

Speedup 1 CPU -> 2 CPU:

$$\frac{R * M}{R * \max(k, M-k) + C * k * (M-k)}$$

Speedup 1 CPU -> N CPU:

$$\frac{R * M}{R * \max(k_i) + C * k_i * k_i * \sum_{i=1}^{N-1} i}$$

Expresión que determina si es conveniente paralelizar entre 2 procesadores

$$\frac{R * M}{R * \max(k, M-k) + C * k * (M-k)} > 1$$

Expresión que determina si es conveniente paralelizar entre N procesadores

$$\frac{R * M}{R * \max(k_i) + C * k_i * k_i * \sum_{i=1}^{N-1} i} > 1$$