

Segundo parcial – Primera fecha 3/12/2013

APELLIDO, Nombre y nº de alumno	
---------------------------------	--

Problema 1

Se dispone de un programa que realiza operaciones con matrices de números en punto flotante de doble precisión. Este programa se ejecuta en 5000 segundos en un procesador con una capacidad de cómputo de 1 GFLOP. Se requiere reducir el tiempo de ejecución a 100 segundos. Suponga que existe la posibilidad de paralelizar el programa y ejecutarlo en múltiples nodos simultáneamente, empleando una red de computadoras idénticas de 1 GFLOP, conectadas mediante una red Ethernet de 100Mbps. Considere un 10% de incremento en el tamaño de los paquetes transmitidos debido a los protocolos involucrados.

Se plantea una primera solución: un único nodo principal envía a cada uno de los nodos secundarios una matriz de 512 filas por 512 columnas. Esta es procesada por el nodo secundario que obtiene una nueva matriz de 512^2 números y la transmite de regreso al nodo principal.

- a) ¿Cuántos nodos se requieren para obtener la mejora deseada?
- b) ¿Cuál es la eficiencia del sistema en ese caso?
- c) ¿Es posible reducir el tiempo de ejecución a 80 segundos?

Luego se considera una segunda solución: el nodo principal envía a cada uno de los nodos secundarios una matriz de $512^2/n$ números (con un tamaño inversamente proporcional a la cantidad de nodos empleados). Esta matriz, una vez procesada, es transmitida de regreso al nodo principal. Esto se logra incluyendo una fracción de código no paralelizable correspondiente al 2% del programa original.

- d) Compare esta solución con la anterior si se desea lograr el tiempo de ejecución de 100 segundos propuesto.

Finalmente se analiza la factibilidad de una tercera solución casi idéntica a la segunda, excepto que la fracción de código no paralelizable es proporcional a la cantidad de nodos, según $f = n \cdot 50 \cdot 10^{-6}$

- e) Compare esta solución con la primera para lograr el tiempo de ejecución de 100 segundos dado. ¿Existe un rango de n para el cual ambas soluciones sean escalables?

Problema 2

La ejecución de un determinado programa de simulación requiere de un tiempo fijo de inicialización de 20 minutos (preparación de datos, cálculos iniciales y comunicaciones), más un número variable de ejecuciones de un algoritmo, las cuales insumen aproximadamente 5 minutos c/u en un procesador de altas prestaciones. Múltiples instancias de dicho algoritmo pueden ejecutarse independientemente en diferentes procesadores.

Suponga que se desea utilizar la hora del almuerzo para realizar una simulación.

- a) Cómo expresaría la mejora (respecto de un procesador) si dispusiera un arreglo de 10 procesadores equivalentes durante el mismo tiempo?
- b) A qué modelo responde este comportamiento?
- c) Exprese en función del número de procesadores (n).

Problema 3

Compare la organización multiprocesador del tipo simétrico (SMP) con la de acceso no uniforme a memoria (NUMA). Indique también cómo se diferencian respecto del modelo de programación.

Problema 4

En que términos describiría la funcionalidad y la organización de las extensiones multimedia que se incluyen en los procesadores de propósitos generales actuales. Realice una comparación con la arquitectura de las GPU.