

ARQUITECTURA AVANZADA DE PROCESADORES
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES II
Curso 2017 - Segundo parcial, primera fecha 5/12/2017

APELLIDO		Nombre	
Nº de alumno		Carrera	
Estado		Nº de hojas	

Problema 1

Un determinado programa, que realiza operaciones con matrices de $10^4 \times 10^4$ números en punto flotante en doble precisión, demora 10 horas para ejecutarse en una computadora de mediana performance. Para mejorar ese tiempo se dispone de una red de computadoras equivalentes conectadas con tecnología Ethernet de 1 Gbps. Suponga que existen dos opciones para paralelizar el programa:

- i) Un único nodo principal envía la matriz completa a cada uno de los nodos secundarios. Ésta es procesada por el nodo secundario, obteniéndose una nueva matriz del mismo tamaño que debe retornar al nodo principal. Cada nodo secundario realiza la n -ésima parte del total de los cálculos, siendo n el número de nodos involucrados. En este caso la sección serie es despreciable.
- ii) El nodo principal envía a (y recibe de) cada nodo secundario la n -ésima parte de la matriz mientras que cada nodo realiza aproximadamente la misma cantidad de cálculos que en el punto anterior. Para que esta mejora sea posible se deberá agregar, por cada nodo secundario que intervenga, un pre-procesamiento en el nodo principal que insume 0.05% del tiempo total de cómputo.
 - a) Analice para cada caso la mejora esperable en función del número de computadoras utilizadas.
 - b) Indique un posible punto de mejora futura para cada una de las soluciones y analice su impacto.
 - c) Seleccione la opción más conveniente teniendo en cuenta la mejora futura.

Problema 2

Un cluster de 16 nodos se utiliza para ejecutar una aplicación cuya sección serie es despreciable. La aplicación presenta una fracción comunicacional de 0.025, o sea que el tiempo de comunicación es el 2.5% del tiempo neto (total) de cómputo. Se ha observado experimentalmente que dicha fracción se mantiene constante, independientemente del número de nodos utilizados. Se proponen dos opciones de mejora, ambas con costos equivalentes de implementación: duplicar el número de nodos o duplicar el ancho de banda de la red. Seleccione la mejor opción en términos de performance y eficiencia. Justifique numéricamente.

Problema 3

Reseñe brevemente las arquitecturas actuales que utilizan organizaciones del tipo SIMD (Single Instruction Multiple Data) o similares. Muestre en qué casos puede utilizarse cada una para la explotación eficiente del paralelismo en los datos.

Problema 4

Muestre las ventajas y limitaciones de un sistema compuesto por varios procesadores superescalares conectados a través de un bus simétrico (SMP). Suponga que cada procesador dispone de un primer nivel propio de memoria caché, separada para datos y programa, más un nivel superior de cache compartido entre todos los procesadores. Cuantifique y compare con otras alternativas multiprocesador.