

# ARQUITECTURA E INGENIERIA DE COMPUTADORES

## BOLETIN DE PROBLEMAS TEMA 1

- Determina si las siguientes mejoras en rendimiento incrementan la productividad, hacen disminuir el tiempo de respuesta, o ambas cosas:
  - Ciclo de reloj más rápido.
  - Utilización de múltiples procesadores para resolver múltiples tareas independientes.
  - Utilización de múltiples procesadores para procesamiento paralelo de problemas científicos.
- Considera un programa ejecutado en un nodo de procesamiento en 1437 segundos. Este programa puede paralelizarse utilizando un sistema de 256 nodos, excepto una parte del código que debe ejecutarse en modo serie y que requiere un tiempo de procesamiento de 4 segundos. Suponiendo que se ignoran todos los overheads debido a la paralelización determina si tendría sentido incrementar el número de nodos de procesamiento para obtener un speedup de valor 400. Responde a la misma pregunta si ahora lo que se pretende es obtener un speedup de valor 300.
- Supóngase que se mejora el diseño de un microprocesador para realizar todas las instrucciones de punto flotante 5 veces más rápido.
  - Si el tiempo de ejecución de algún programa de prueba antes de la mejora de punto flotante es de 10 segundos, ¿cuál será el incremento de velocidad si la mitad de esos 10 segundos se emplean en la ejecución de instrucciones de punto flotante?
  - Se busca un programa de prueba que destaque la nueva unidad de punto flotante descrita en el apartado anterior, y se quiere que muestre un incremento de velocidad en su totalidad de 3. Se toma en consideración un programa de prueba que se ejecuta durante 100 segundos en la antigua circuitería en punto flotante. ¿Qué parte del tiempo de ejecución inicial deberían representar las instrucciones de punto flotante para conseguir un incremento de velocidad de 3 en su totalidad para este programa de prueba?
- Analiza por separado los siguientes cuatro lazos utilizando las condiciones de Bernstein para determinar si es posible ejecutar en paralelo cada una de sus iteraciones. Razona tu respuesta.

```
1. DO I=1,16
   A(I)=A(I+1)*B(I)
   C(I)=A(I)+M(I)*8
END DO
```

```
2. DO I=1,16
   A(I)=B(I)*C(I)
   M(I)=A(I)*4
END DO
```

```
3. DO I=1,16
   A(I)=B(I)*C(I)
   T(I)=A(I-1)*3
   A(I+1)=B(I)+C(I)
   G(I)=A(I+1)*8
END DO
```

```
4. DO I=1,16
   A(I-1)=B(I)*C(I)
   T(I)=A(I-1)*3
   A(I)=T(I)+4
   G(I)=A(I)*8
END DO
```

5. Supóngase un sistema computador con las siguientes características: consta de 128 procesadores Intel Pentium3 con una frecuencia de reloj de 1.8 Ghz, interconectados entre sí mediante una red de interconexión desarrollada específicamente para este sistema. Cada procesador tiene asociado 2GB de memoria principal globalmente direccionable. El sistema operativo que gestiona todo el sistema es Linux. Razona las respuestas a las siguientes cuestiones:

- Determina todos los tipos de paralelismo presentes en este sistema computador.
- Clasifica el sistema según la notación de Flynn.
- Es un computador vectorial o escalar?
- Clasifícalo con la mayor exactitud posible dentro de alguno de los sistemas computador descritos a lo largo de la asignatura.
- Suponiendo que cada procesador puede proporcionar 4 palabras de 8 bytes cada una de resultados por ciclo de reloj, calcula el ancho de banda de procesamiento de cada procesador, y del sistema computador en su conjunto.