

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES. BENCHMARK del TEMA 1.

Apellidos y nombre:

1. Escriba la expresión de la ley de Amdahl en términos de p (ganancia de velocidad del recurso que se ha mejorado) y de f (fracción del tiempo de procesamiento en el computador base durante el que NO se puede aprovechar la mejora del recurso):

$$S \leq p / (1 + f \times (p - 1))$$

2. Según la ley de Amdahl, la máxima ganancia de velocidad que se puede conseguir, por mucho que se mejore el recurso considerado es $1/f$ (f definido como en la pregunta 1)

(V)

3. Escriba la expresión del tiempo de CPU (T_{CPU}) en términos del número de instrucciones ejecutadas (NI), el número medio de instrucciones por ciclo (IPC) y el tiempo de ciclo del reloj (T_{ciclo})

$$T_{CPU} = NI \times T_{ciclo} / IPC$$

4. ¿Cuál es la velocidad pico en MIPS de un procesador que puede terminar hasta tres instrucciones por ciclo y funciona a una frecuencia de reloj de 2 GHz?

$$MIPS = 3 \text{ int/ciclo} \times 2 \times 10^9 \text{ ciclos/s} \times (1/10^6) = 6000$$

5. En un computador NUMA la memoria principal está físicamente distribuida, igual que en un computador NORMA

(V)

6. Un procesador puede terminar hasta 2 operaciones en coma flotante por ciclo. ¿Cuál es su velocidad pico (en GFLOPS) si funciona a una frecuencia de reloj de 2.5 GHz?

$$GFLOPS = 2 \text{ op_float/ciclo} \times 2.5 \times 10^9 \text{ ciclos/s} \times (1/10^9) = 5$$

7. El bucle *for i=1 to N do a(i)=c×(a(i)+b(i));* con $N=10^{16}$, se ejecuta en 10 segundos, siendo c , $a()$, y $b()$ datos en coma flotante. ¿Cuántos GFLOPS alcanza la máquina al ejecutar el código?

$$GFLOPS = (2 \times 10^{16} \text{ op_float}) / (10 \text{ s} \times 10^9) = 2 \times 10^6 = 2,000,000$$

8. En la secuencia de instrucciones:

- (a) add r1, r1, r2 ; $r1 \leftarrow r1 + r2$
- (b) sub r2, r2, r1 ; $r2 \leftarrow r2 - r1$
- (c) add r3, r3, r1 ; $r3 \leftarrow r3 + r1$

- El registro r1 solo genera dependencias RAW

(V)

- No hay dependencias debido al uso del registro r3

(V)

- El registro r2 genera una dependencia WAW

(F)