

La carga de trabajo de un cierto computador se resume en la tabla que sigue, en la cual se indica, para cada tipo de instrucción, tanto su porcentaje de utilización como su CPI.

Tipo	Control	Aritméticas	Carga/Almacen.
% utilización	20	65	15
CPI	3	2	4

Responder a las dos preguntas que siguen:

- Si sustituimos la CPU del computador por otra con idéntico juego de instrucciones, pero donde cada instrucción consume 1 ciclo menos, y el tiempo de ciclo es un 10% superior, ¿cuál será la ganancia obtenida?

1,515

Explicación: La Ganancia se calcula como relación entre el tiempo de CPU ($NI \cdot CPI \cdot T$) del computador original y del mejorado. Al no cambiar el juego de instrucciones NI tampoco varía. Los CPIs se calculan en cada caso como suma ponderada de los CPIs particulares para cada tipo de instrucción. Por último, la relación entre los tiempos de ciclo es un dato del enunciado.

- Si sustituimos la CPU de 1 GHz. del computador por otra con idéntico juego de instrucciones, pero donde cada instrucción consume 1 ciclo menos, ¿cuál deberá ser la frecuencia mínima de trabajo del nuevo procesador para que el rendimiento no disminuya?

600 MHz.

Explicación: La Ganancia se calcula como relación entre el tiempo de CPU ($NI \cdot CPI / f$) del computador original y del mejorado. Al no cambiar el juego de instrucciones NI tampoco varía. Los CPIs se calculan en cada caso como suma ponderada de los CPIs particulares para cada tipo de instrucción. Finalmente, se iguala la ganancia a 1 y se

despeja la frecuencia de la nueva CPU en función de la original y los CPIs.

¿Cuál será la Ganancia obtenida en un computador al incorporar una mejora que repercute en un aumento del nº de instrucciones del 20%, una disminución del CPI de un 30% y un aumento de la frecuencia de reloj de un 10%?

1,310

Explicación: La Ganancia se calcula como relación entre el tiempo de CPU del computador original ($NI \cdot CPI \cdot 1/f$) y del mejorado ($1.2NI \cdot 0.7CPI \cdot 1/1.1f$).

- ¿Cuál será la medida de rendimiento de un cierto computador en MFLOPs normalizados sobre la base de la ejecución de un programa con 500 sumas flotantes y 100 divisiones flotantes, si sabemos que el peso de las divisiones es 4 veces el de las sumas y que el programa tardó 15 microsegundos en ejecutarse? (1 suma = 1 FLOP)

60

Explicación: Aplicación directa de la formula que permite calcular los MFLOPS normalizados, contando cada división como 4 FLOPS.

- ¿Cuál será el valor del CPI para un Pentium IV a 2,4 GHz, si el valor MIPS resultante de la ejecución del benchmark utilizado fue 6000?

0,4

Explicación: Se despeja CPI de la expresión: $MIPS = f / CPI \cdot 10E6$, directamente deducible a partir de la definición de MIPS.

- Si sabemos que un procesador ha ejecutado un total de $45 \cdot 10^9$ instrucciones con un rendimiento de $15 \cdot 10^3$ MIPS y CPI 0,2 ¿cuál ha sido el tiempo de ejecución?

3 seg.

Explicación: Aplicación directa de la definición de MIPS

- En un computador se ejecutan 2000 instrucciones de dos tipos: sumas y multiplicaciones. Se sabe también que las sumas suponen un 20% y que el peso de las multiplicaciones es 5 veces el de las sumas. Calcular el tiempo que tarda el programa en ejecutarse sabiendo que el rendimiento en MFLOPS Normalizados para el mismo es 100.

$84 \cdot 10^{-6}$

Explicación: Se despeja el tiempo de ejecución de la formula de MFLOPS normalizados teniendo en cuenta que las 1600 instrucciones de multiplicación se ponderan con peso 5.