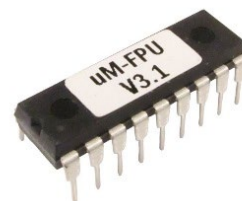


## Actividades sobre índices de rendimiento

### 25. MFLOPS y MFLOPS normalizados

Un equipo de informáticos está evaluando el rendimiento de una unidad aritmética de coma flotante. Calcula su rendimiento en a) MFLOPS y b) MFLOPS normalizados si después de ejecutar una aplicación durante media hora obtenemos los resultados mostrados en la tabla adjunta.

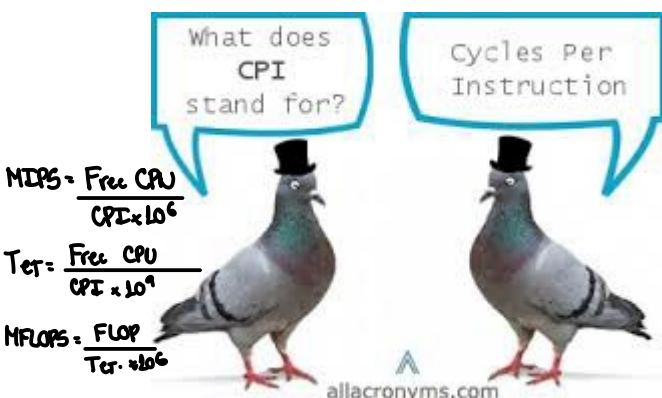


Operación aritmética	Instrucciones ejecutadas	Operaciones normalizadas
add.d, sub.d	$350 \times 10^9$	1
sqrt.d, sin.d	$400 \times 10^{10}$	4
log.d, exp.d	$275 \times 10^9$	5

$$a) \frac{350 \times 10^9 + 400 \times 10^{10} + 275 \times 10^9}{30 \text{ min} \times 60 \text{ seg/min}} = 2.569,44 \text{ MFLOPS} = 2,57 \text{ GFLOPS}$$

$$b) \frac{350 \times 10^9 + 400 \times 10^{10} \times 4 + 275 \times 10^9 \times 5}{30 \text{ min} \times 60 \text{ seg/min}} = 9.847,22 \text{ MFLOPS} = 9,85 \text{ GFLOPS}$$

### 26. MIPS, MFLOPS y CPI



En un computador se ejecutan tres aplicaciones distintas con los resultados que se muestran en la tabla adjunta. El procesador funciona con un reloj de 2,4 GHz. Calcula el valor medio de los índices a) MIPS, b) MFLOPS y c) CPI para este conjunto de programas.

Aplicación	Instrucciones ejecutadas	CPI	FLOP
1) pigeon	$30 \times 10^9$	3,5	$45 \times 10^6$
2) paloma	$80 \times 10^9$	2,0	$25 \times 10^6$
3) colom	$65 \times 10^9$	4,0	$30 \times 10^6$

$$a) \begin{aligned} 1) T_{\text{exec}} &= \frac{30 \times 10^9 \cdot 3,5}{2,4 \times 10^9} = 43,75 \text{ s} \rightarrow 0,2 \times \text{MIPS} = 0,2 \times \frac{2,4 \times 10^9}{3,5 \times 10^6} = 0,2 \times 685,71 = 137,142 \\ 2) T_{\text{exec}} &= \frac{80 \times 10^9 \cdot 2}{2,4 \times 10^9} = 66,7 \text{ s} \rightarrow 0,3 \times \text{MIPS} = 0,3 \times \frac{2,4 \times 10^9}{2 \times 10^6} = 0,3 \times 1200 = 360 \\ 3) T_{\text{exec}} &= \frac{65 \times 10^9 \cdot 4}{2,4 \times 10^9} = 108,4 \text{ s} \rightarrow 0,5 \times \text{MIPS} = 0,5 \times \frac{2,4 \times 10^9}{4 \times 10^6} = 0,5 \times 600 = 300 \end{aligned}$$

total = 218,85 s

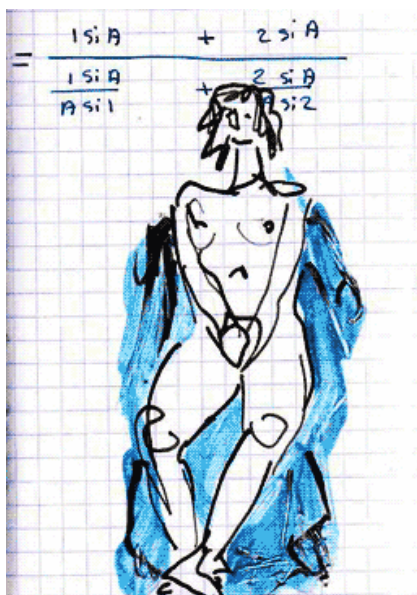
$$b) \begin{aligned} 1) 0,2 \times \text{MFLOPS} &= 0,2 \times \frac{45 \times 10^6}{43,75 \times 10^6} = 0,2 \times 1,029 = 0,2058 \\ 2) 0,3 \times \text{MFLOPS} &= 0,3 \times \frac{25 \times 10^6}{66,7 \times 10^6} = 0,3 \times 0,375 = 0,1125 \\ 3) 0,5 \times \text{MFLOPS} &= 0,5 \times \frac{30 \times 10^6}{108,4 \times 10^6} = 0,5 \times 0,277 = 0,1385 \end{aligned}$$

0,457 MFLOPS

$$c) \begin{aligned} 1) 0,2 \times \text{CPI} &= 0,2 \times 3,5 = 0,7 \\ 2) 0,3 \times \text{CPI} &= 0,3 \times 2 = 0,6 \\ 3) 0,5 \times \text{CPI} &= 0,5 \times 4 = 2 \end{aligned}$$

3,3

## 27. La media aritmética y la media armónica



Considera los resultados de la tabla adjunta sobre la ejecución de una suite de cinco benchmarks en un servidor. Determina:

- Número total de instrucciones ejecutadas.
- Tiempo total de ejecución.
- MIPS conseguidos por cada benchmark individualmente (tabla).
- Pesos según las instrucciones ejecutadas (tabla).
- Pesos según los tiempos de ejecución (tabla).
- Calcula la media aritmética de los MIPS alcanzados por el computador. ¿Es correcta la obtención de este valor? Razona la respuesta.
- Calcula adecuadamente el valor medio de los MIPS por dos caminos: la media armónica y la media aritmética ponderada. Comprueba que el valor obtenido es el mismo en ambos casos.

$$MIPS / MIPS_{total}$$

Benchmark de la suite	Instrucciones ejecutadas ( $\times 10^6$ )	Tiempo de ejecución (s)	MIPS	Pesos (instrucciones)	Pesos (tiempo)
A	100	2	50	$100/1200 = 0,08$	$2/30 = 0,07$
B	300	5	60	$300/1200 = 0,25$	$5/30 = 0,17$
C	400	10	40	$400/1200 = 0,33$	$10/30 = 0,33$
D	200	8	25	$200/1200 = 0,17$	$8/30 = 0,27$
E	200	5	40	$200/1200 = 0,17$	$5/30 = 0,17$
Total suite	1200	30			

$$f) \frac{215}{5} = 43$$

g) Media Armónica

$$\frac{1}{\left(\frac{0,08}{50}\right) + \left(\frac{0,25}{60}\right) + \left(\frac{0,33}{40}\right) + \left(\frac{0,17}{25}\right) + \left(\frac{0,17}{40}\right)} = 40MIPS$$

Media Aritmética Ponderada

$$0,07 \times 50 + 0,17 \times 60 + 0,33 \times 40 + 0,27 \times 25 + 0,17 \times 40 = 40 MIPS$$