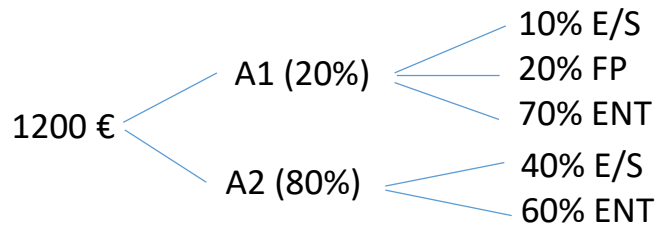


Ejercicio 7



Sustituir un elemento del subsistema E/S para mejorar en un 150% sus prestaciones, así como cambiar el hw de punto flotante por otro el doble de rápido. ¿Cuánto pagarías por el conjunto de estas dos mejoras?

Más de una mejora \Rightarrow Speedup = $\frac{T_{antes}}{T_{despues}} = \frac{1}{1 - (F_1 + F_2 + \dots + F_n) + \frac{F_1}{x_1} + \frac{F_2}{x_2} + \dots + \frac{F_n}{x_n}}$

En nuestro caso \Rightarrow Speedup = $\frac{T_{antes}}{T_{despues}} = \frac{1}{1 - (F_1 + F_2) + \frac{F_1}{x_1} + \frac{F_2}{x_2}}$

F_1 (mejora en E/S): $0.2 \times 0.1 + 0.8 \times 0.4 = 0.34$

F_2 (mejora en FP): $0.2 \times 0.2 = 0.04$

X_1 (mejora en E/S): 150% $\Rightarrow X_1 = 2.5$

X_2 (mejora en FP) = 2

Speedup = $\frac{1}{1 - (0.34 + 0.04) + \frac{0.34}{2.5} + \frac{0.04}{2}} = 1.29$

Speedup = Δ Coste = 1.29 = $\frac{\text{Coste}_{despues}}{\text{Coste}_{antes}} \Rightarrow \text{Coste}_{despues} = 1.29 \times 1200 = 1548 \text{ €}$

\Rightarrow Se pagarían $1548 - 1200 = 348 \text{ €}$ por las dos mejoras

Ejercicio 8

$$X_1 = 5 \quad F_1 = 20\%$$

$$X_2 = 7 \quad F_2 = 25\%$$

$$X_3 = 10$$

¿ F_3 para alcanzar un speedup de 5?

$$\text{Speedup} = \frac{T_{\text{antes}}}{T_{\text{despues}}} = \frac{1}{1 - (F_1 + F_2 + F_3) + \frac{F_1}{x_1} + \frac{F_2}{x_2} + \frac{F_3}{x_3}}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{1}{1 - (0,2 + 0,25 + F_3) + \frac{0,2}{5} + \frac{0,25}{7} + \frac{F_3}{10}}$$

$$\Rightarrow F_3 = 0,473$$

$$\Rightarrow F_3 = 47,3 \%$$

Ejercicio 9

20% accediendo a la RAM de video
2% en ops de E/S sobre los puertos de la controladora

Nueva tarjeta controladora que ahorrará la mitad de accesos a la memoria de vídeo a costa de duplicar los accesos a los puertos. Si el PC costó 1000, ¿cuánto dinero podría gastarse como máximo en sustituir la controladora?

- Mejora en el tiempo invertido en los accesos a memoria (el tiempo se reduce a la mitad): $x_1 = 2$
- Mejora en el tiempo invertido en los accesos a los puertos (el tiempo se duplica): $x_2 = 1/2$;
(en realidad lo que hay es un empeoramiento)

$$\text{Speedup} = \frac{T_{\text{antes}}}{T_{\text{despues}}} = \frac{1}{1 - (F_1 + F_2) + \frac{F_1}{x_1} + \frac{F_2}{x_2}} = \frac{1}{1 - (0,2 + 0,02) + \frac{0,2}{2} + \frac{0,02}{1/2}} = 1,087$$

$$\text{Speedup} = \Delta \text{ Coste} = 1,087 = \frac{\text{Coste}_{\text{despues}}}{\text{Coste}_{\text{antes}}} \Rightarrow$$

$$\text{Coste}_{\text{despues}} = 1,087 \times 1000 = 1087 \text{ €} \Rightarrow \text{Se pagarían } 1087 - 1000 = \mathbf{87 \text{ €}} \text{ por la nueva tarjeta}$$

Problema 10

a)

Con un computador:

Configuración	Coste	Speedup	Rel Speedup/Coste	Aprovechable?
Base (PAM1)	2000	1	$1/2000 = 5 \times 10^{-4}$	No (Speedup = 1)
PAM1+DSPX	2400	1,33 *	$1,33/2400 = 5,4 \times 10^{-4}$	No (Speedup = 1.33)
PAM2+DSPX	2700	2 **	$2/2700 = 7,4 \times 10^{-4}$	Sí (Speedup = 2)

* El 50% de la aplicación duplica la velocidad (de 100 a 200 MFLOPS). Luego: $F = 0,5$ y $x = 2$.

$$Speedup = \frac{1}{0,5 + \frac{0,5}{2}} = 1,33$$

** Debido al solapamiento de “Generar modelo” y “Analizar resultados” con la actuación del DSPX el tiempo se reduce a la mitad: $T_{mejora} = T_{sin mejora} / 2$

$$\text{Por tanto, } Speedup = \frac{T_{sin mejora}}{T_{mejora}} = 2$$

Problema 10 (cont)

Con dos computadores:

Configuración	Coste	Speedup	Rel Speedup/Coste	Aprovechable?
2 Comp+PAM1+ Lic adicional	3200	2	$2/3200 = 6,3 \times 10^{-4}$	Sí (Speedup) = 2
2 Comp+PAM1+ 2 x DSPX + Lic adicional	4000 *	2,66 **	$2,66/4000 = 6,7 \times 10^{-4}$	No (gasto > 1500)
2 Comp+PAM2+ 2 x DSPX + Lic adicional	4300	4 ***	$4/4300 = 9 \times 10^{-4}$	No (gasto > 1500)

* 3200 + 2 DSPX

** 2 x 1.33 (tenemos dos computadores)

*** 2 x 2 (tenemos dos computadores)

Con tres computadores:

Fuera de presupuesto

Conclusión: la mejor opción es 1 computador con PAM2+DSPX, dado que ofrece la mejor relación speedup/coste dentro del presupuesto.

Problema 10 (cont)

b)

Gen Modelo consume el 30% del tiempo. Luego el tiempo total = $2,5 / 0,3 = 8,33$ s

Módulo	Tiempo (s)	MFLOPS	Operaciones
Gen Modelo (30%)	2,5	80	$2,5 \times 80 \times 10^6 = 200 \times 10^6$
Sim Comportam (50%)	$8,33 \times 0,5 = 4,17$	100	$4,17 \times 100 \times 10^6 = 417 \times 10^6$
Analizar resul (20%)	$8,33 \times 0,2 = 1,67$	70	$1,67 \times 70 \times 10^6 = 117 \times 10^6$
TOTAL			734×10^6 operaciones

Ejercicio 11

$$CPI_{FP} = 4; CPI_{RC} = 20; CPI_{resto} = 1.33$$

25% de operaciones en PF

2% de raíces cuadradas

(a) Aumentar la frecuencia de reloj en un 15 % a costa de aumentar a 23 los CPI de las instrucciones de raíz cuadrada.

(b) Reducir a 2 los CPI de las instrucciones en PF
¿Qué opción es la más acertada?

$$CPI_{original} = 0,25 \times 4 + 0,02 \times 20 + 0,73 \times 1,33 = 2.37$$

$$a) \quad CPI_a = 0,25 \times 4 + 0,02 \times 23 + 0,73 \times 1,33 = 2,43$$

$$f_a = 1,15 \times f_{original}$$

$$Speedup_a = \frac{T_{antes}}{T_{despues}} = \frac{N_{original} \times CPI_{original} \times t_{original}}{N_a \times CPI_a \times t_a} = \frac{CPI_{original} \times t_{original}}{CPI_a \times t_a} = \frac{2,37 \times 1/f_{original}}{2,43 \times (\frac{1}{1,15 f_{original}})} = 1,12$$

$$b) \quad CPI_b = 0,25 \times 2 + 0,02 \times 20 + 0,73 \times 1,33 = 1,87$$

$$t_b = t_{original}$$

$$Speedup_b = \frac{T_{antes}}{T_{despues}} = \frac{N_{original} \times CPI_{original} \times t_{original}}{N_b \times CPI_b \times t_b} = \frac{CPI_{original}}{CPI_b} = \frac{2,37}{1,87} = 1,26$$

$$Speedup_b > Speedup_a$$



La opción b es mejor

Ejercicio 12

El nº total de instrucciones, N , es 10^{12} . El CPI es 2.

El T de ejecución de las op en PF es el 20% del total

El nº de instrucciones en PF es el 10% del total = $0,1 \times 10^{12}$

En general: $T = N \times \text{CPI} \times t = 10^{12} \times 2 \times t$

Las instrucciones en PF consumen el 20% del tiempo de ejecución. Luego:

$$T_{\text{PF}} = 0,2 T ; \text{ Sustituyendo: } T_{\text{PF}} = 0,2 (2 \times 10^{12} \times t) = 0,4 \times 10^{12} \times t$$

Pero también: $T_{\text{PF}} = N_{\text{PF}} \times \text{CPI}_{\text{PF}} \times t = 0,1 \times 10^{12} \times \text{CPI}_{\text{PF}} \times t$;

Igualando:

$$0,4 \times 10^{12} \times t = 0,1 \times 10^{12} \times \text{CPI}_{\text{PF}} \times t ; \text{ De donde: } \text{CPI}_{\text{PF}} = 4$$