

Problemes AC

1.1

a)

$TC = 1 / \text{freq.}$

Procesador A $\rightarrow 1 / (2 \cdot 10^9) = 0.5 \text{ nanosegonds}$

Procesador B $\rightarrow 1 / (3 \cdot 10^9) = 0.33 \text{ nanosegonds}$

b)

$T_{\text{exec}} = N_{\text{ins}} \cdot \text{CPI} \cdot TC$

Processador A $\rightarrow 2000000 \cdot 1.2 \cdot 0.5 \cdot 10^{-9} = 0.0012s$

Processador B $\rightarrow 2000000 \cdot 1.5 \cdot 0.33 \cdot 10^{-9} = 0.00099s$

c)

$N_{\text{ins}} = T_{\text{exec}} / (\text{CPI} \cdot TC)$

$N_{\text{ins}} = 1 / (1.5 \cdot 0.33 \cdot 10^{-9}) = 2.02 \cdot 10^9 \text{ instrucciones}$

d)

$T_b / T_a = 1.25 \rightarrow 1 / 1.25 = T_a \rightarrow T_a = 0.8s$

$T_{\text{exec}} = N_{\text{ins}} \cdot \text{CPI} \cdot TC \rightarrow 0.8 / (1.2 \cdot 0.5 \cdot 10^{-9}) = 1.33 \cdot 10^9 \text{ instrucciones}$

e)

$4 \text{ bytes} \cdot 1.33 \cdot 10^9 \text{ instrucciones} = 5.33 \cdot 10^9 \text{ bytes} = 5.33 \text{ GB}$

1.2

a)

$$T_{\text{exec}} = N_{\text{ins}} * \text{CPI} * \text{TC}$$

$$\text{TC} = 1 / 10^9 = 1 * 10^{-9}$$

$$T_{\text{exec}} = (10^6 * 2 + 10^9 * 3 + 10^9 * 4) * \text{TC} = 7.002 \text{ segundos}$$

b)

Es de cálculo porque las instrucciones de acceso a memoria representan 1% del total.

c)

$$\text{Texe fase 3} = 10^9 * 4 * 10^{-9} = 4\text{s}$$

$$\text{Texe fase 3/nueva fase 3} = 1.25 \rightarrow \text{nueva fase 3} = 3.2\text{s}$$

$$T_{\text{exec total}} = (10^6 * 2 + 10^9 * 3) * 1 * 10^{-9} + 3.2 = 6.202\text{s}$$

$$\text{Speedup} = 7 / 6.202 = 1.1286 \rightarrow \text{Hemos aumentado un 12.86\% la rapidez}$$

d)

El CPI de las instrucciones en fase 1 es de 2 ciclos cada instrucción por lo tanto si quisiéramos que la fase uno tardase la mitad en ejecutarse deberíamos reducir a la mitad el CPI de la fase uno, es decir, 1 ciclo/instrucción.

e)

No podemos mejorar tanto el programa tocando solo las instrucciones de acceso a memoria pues estas representan un 1% del total de instrucciones dinámicas $(10^6 + 10^7 + 10^7) / (10^6 + 10^9 + 10^9) = 0.01$.

1.6

a)

$$0.3*2+0.3*5+0.15*7+0.15*3+0.1*4 = 4 \text{ ciclos}$$

b)

MIPS = millones instrucciones por segundo ->

$$\text{MIPS} = 1/(1000000*4*(1/(2*10^9))) = 500$$

MFLOPS = millones de operaciones en punto flotante

$$\text{MFLOPS} = (500\text{mips}*0.15)*2\text{ins} = 150$$

c)

$$\text{CPI} = \text{Texec}/(\text{Nins}*\text{TC}) =$$

$$2*(0.3-0.15*0.3)+5*(0.3-0.25*0.3)+7*0.15+3*0.15+4*0.1)/0.88(\%) = 4.02 \text{ ciclos}$$

$$\text{SpeedUP} = (4*0.5*10^{-9})/0.88*4.02*(0.5+0.005*0.5)*10^{-9} = 1.07686, \text{ aumentado un } 7.69\%$$

d)

$$\text{MIPS} = 1/10^6*4.02*0.525*10^{-9} = 473.82$$

$$\text{MFLOPS} = (473.82*0.15)*2 = 142.15$$

1.9

a)

$$23700/(0.75*63200/200) = 100\text{€}$$

b)

$$63200/200 * 0.75 * 0.92 = 218 \text{ dados}$$

c)

$$(100+20)/0.92 = 130.34\text{€}$$

$$\text{Con 50\% de beneficio } 130.34+0.5*130.34 = 195.65\text{€}$$

d)

$$\text{Viejo} \rightarrow E = P*t = 7200*50+25200*10 = 223.38 \text{ MJ/año}$$

$$\text{Nuevo} \rightarrow E = P*t = 7200*40+25200*5 = 151.11 \text{ MJ/año}$$

e)

$$200/(223.38-151.11) = 2.77 \text{ años}$$

f)

$$\text{Viejo} \rightarrow 36000*50 + 50400*10 = 23*10^6 \text{ J/día} = 840.96 \text{ MJ/año}$$

$$\text{Nuevo} \rightarrow 36000*40 + 50400*5 = 617.58 \text{ MJ/año}$$

g)

$$200/(840-617.58) = 0.895 \text{ años}$$

h)

Usar los nuevos.

i)

Porque consumen más memoria

j)

$$\text{Viejo} \rightarrow 7200*100+25200*30+54000*10 = 735.84 \text{ MJ/año}$$

$$\text{Nuevo} \rightarrow 7200*80 + 25200*20 + 54000*5 = 492.75 \text{ MJ/año}$$

k) No lo sería porque no amortizamos la embodied energy.

1.11

Potencia de fugas = $I \cdot V$

Potencia = $C \cdot V^2 \cdot f$

$$120 = 3 \cdot 10^9 \cdot 1.6^2 \cdot C + I \cdot 1.6$$

$$27.5 = 1 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot C + I \cdot 1$$

$$27.5 - 1 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot C = I$$

$$120 = 3 \cdot 10^9 \cdot 1.6^2 \cdot C + (27.5 - 1 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot C) \cdot 1.6$$

$$120 = 768 \cdot 10^7 \cdot C + 44 - 16 \cdot 10^8 \cdot C$$

$$76 = 608 \cdot 10^8 \cdot C$$

$$C = 1.25 \cdot 10^{-8} \text{ F} \rightarrow 12.5 \text{ nF}$$

$$I = 15 \text{ A}$$