

Si substituim a alt rendimeh + tenim:

$$120 = 7'68 \cdot 10^9 C + 1'6 (27'5 - 10^9 C) = 6'08 \cdot 10^9 C + 44 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 120 - 44 = 6'08 \cdot 10^9 C \Leftrightarrow C = \frac{76}{6'08 \cdot 10^9} = 12'5 \text{ nF} = C]$$

Per l'altre banda:

$$I = 27'5 - 10^9 (12'5 \cdot 10^{-9}) = 15A = I_{fuga}]$$

Problemes AC Sessió 1

9) y) Quant de temps hem de tenir els sistemes per amortitzar:

// Sobretaula

$$P_{\text{rell}} = 7200 \cdot 100 + 25200 \cdot 30 + 34000 \cdot 10 = 2 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 735'84 \text{ MJ/any}$$

$$P_{\text{nov}} = 7200 \cdot 80 + 25200 \cdot 20 + 34000 \cdot 5 = 1'35 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 492'75 \text{ MJ/any}$$

$$\text{Temps} = \frac{2000}{735'84 - 492'75} = 8'23 \text{ anys}$$

// Servidor

$$P_{\text{rell}} = 36000 \cdot 120 + 50400 \cdot 40 = 6'34 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 2'31 \cdot 10^3 \text{ MJ/any}$$

$$P_{\text{nov}} = 36000 \cdot 100 + 50400 \cdot 30 = 5'11 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 1'87 \cdot 10^3 \text{ MJ/any}$$

$$\text{Temps} = \frac{3000}{2'31 \cdot 10^3 - 1'87 \cdot 10^3} = 6'82 \text{ anys}$$

K) Raona per quines circumstàncies seria ètic un canvi de socket.

Amb els resultats obtinguts veiem que no es faire ètic fer un canvi de socket a curt termini, ja que es requereixen varis anys per amortitzar "l'embodied energy".

11) Calcula la corrent de fugues i capacitat de la CPU: càrrega

$$\text{Freq} = 3 \cdot 10^9 \text{ Hz} \text{ p/ple rend}$$

$$1'6 \text{ V} \quad 120 \text{ W}$$

$$1 \text{ GHz} \text{ p/baix rendiment}$$

$$1 \text{ V} \quad 27'5 \text{ W}$$

$$P_{\text{potència}} = P_{\text{commutació}} + P_{\text{fuga}} = C \times V^2 \times F + I_{\text{fuga}} \times V$$

$$\Rightarrow 120 \text{ W} = C \times (1'6 \text{ V})^2 \times 3 \cdot 10^9 \text{ Hz} + I_{\text{fuga}} \times 1'6 \text{ V}$$

$$\Leftrightarrow 120 = 7'68 \cdot 10^9 C + 1'65$$

// baix R

$$\Rightarrow 27'5 \text{ W} = C \times (1 \text{ V})^2 \times 1 \cdot 10^9 + I_{\text{fuga}} \times 1 \Leftrightarrow 27'5 = 10^9 C + I_{\text{f}}$$

del baix R deduint que $I_{\text{f}} = 10^9 C + 27'5$

@c) Quin serà el preu de venda dels processadors:

$$\text{Preu venda} = \left(\frac{\text{cost fabricació} + \text{cost empaquetat}}{\text{yield final}} \right) \cdot \text{porcentatge guàrdia}$$

$$\text{Preu} = \left(\frac{100+20}{0.97} \right) \cdot 1.5 = 195.65 \text{€}$$

1) Para uso en entorno sobremesa

2) Calcula el consum anual de ambos procesadores

$$\text{Consum} = 365 \cdot \text{cost diària} \text{ €} = p \cdot t$$

$$\text{Prejo} = (7200 \cdot 50 \text{W} + 25200 \cdot 10 \text{W}) = 612 \cdot 10^3 \text{ J/dia}$$

$$\hookrightarrow \text{Feim conversió } 612 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{dia}} \cdot \frac{365}{10^6} = 223.138 \text{ MJ/any}$$

$$\text{Preu} = 7200 \cdot 40 + 25200 \cdot 5 = 414 \cdot 10^3 \text{ J/dia}$$

$$\hookrightarrow \text{Feim conversió } 414 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{dia}} \cdot \frac{365}{10^6} = 151.11 \text{ MJ/any}$$

e) Per quant de temps hem de tenir el processador nou per amortitzar?

Basta fer una regla de 3 tal que

Hem de dividir l'embodiment energy per la diferencia de consum:

$$\text{Temps} = \frac{200}{223.138 - 151.11} = 2.77 \text{ anys per amortitzar}$$

1) Per un ús en entorn de servidor

3) Calcula consum anual:

$$\text{Prejo} = 36000 \cdot 50 + 50400 \cdot 10 = 2.3 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 840.96 \text{ MJ/any}$$

$$\text{Preu} = 36000 \cdot 40 + 50400 \cdot 5 = 1.69 \cdot 10^6 \text{ J/dia} = 617.58 \text{ MJ/any}$$

g) Temps per amortitzar?

$$\text{Igual que abans} \Rightarrow \text{Temps} = \frac{200}{840.96 - 617.58} = 0.895 \text{ anys}$$

2) Millor opció si usem servidor i sobretaula?

Els nous, ja que en ambdós casos els processadors nous consumeixen menys energia, fent que siguin més rentables.

1) Perque crees que els nous components consumeixen més?

Es servidors s'usen per treballs més "pesats" que un entorn de sobretaula, per tant és lògic que consumeixin més corrent.

1a Sessió Problemes

6) Donat la info sobre un processador contesta

a) Calcula el CPI mitjà:

Per calcular el CPI hem de multiplicar el cost en cicles de les operacions pel seu % d'ús i sumar:

$$CPI = 2 \cdot 0.3 + 5 \cdot 0.3 + 7 \cdot 0.15 + 3 \cdot 0.15 + 4 \cdot 0.1 = 4 \text{ cicles/instr}$$

b) Suposant 2GHz, calcula MIPS i MFLOPS:

$$MIPS = \frac{\# \text{instruccions}}{10^6 \cdot \text{seg}} = \frac{1}{10^6 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^9}} = 500$$

$$MFLOPS = (MIPS \cdot \% \text{ d'ús}) \cdot \# \text{operacions per instrucció} = (500 \cdot 0.15) \cdot 2 = 150$$

c) Donats un canvis en un processador X1, justifica quin és més ràpid.

Per fer la comparació necessitem calcular el CPI i després l'speedup.

$$CPI = 2(0.3 \cdot 0.85) + 5(0.3 \cdot 0.75) + 7 \cdot 0.15 + 3 \cdot 0.15 + 4 \cdot 0.1 = 4.02 \text{ c/i}$$

$$\text{Speedup} = \frac{\text{TexeX}}{\text{TexeX1}} = \frac{4 \cdot 0.15 \cdot 10^9 / 0.88}{0.88 \cdot 4.02 \cdot (0.15 \cdot 0.95) \cdot 10^9} = 1.07646$$

d) Calcula MIPS i MFlops per X1

$$MIPS = \frac{\# \text{instruccions}}{10^6 \cdot \text{seg}} = \frac{1}{10^6 \cdot 4.02 \cdot 0.1525 \cdot 10^9} = 473.82$$

$$MFLOPS = (473.82 \cdot 0.15) \cdot 2 = 142.15$$

9) Dada informació sobre un procesador calcula:

a) Cost d'un die?

$$\text{Cost d'un die} = \frac{\text{superfície cost d'una oblea}}{\text{factor yield} + \frac{\text{superfície útil}}{\text{sup. processador}}} = \frac{23700}{0.75 + \frac{63200}{200}} = 100 \text{ €}$$

b) De mitja, quants CI s'obtenen per oblea?

$$\# \text{CI's} = \frac{\text{superfície total}}{\text{sup. PCI}} \cdot \text{factor yield} = \frac{63 \cdot 200}{200} \cdot 0.75 = 218 \text{ daus}$$

2) Donada la info d'un programa en 3 fases, resol:

a) Texte del programa?

$$\text{Texte} = \sum \text{Texte de les fases, llavors } \text{Texte d'una fase} = \frac{\text{cicles}}{\text{Freq.}}$$

Sabem aïdes també = $\text{CPI} \cdot \# \text{instruccions}$; $\text{Freq} = 16 \text{Hz}$, llavors:

$$\text{Texte} = \left(\frac{2 \cdot 10^{16}}{1 \cdot 10^9} + \frac{3 \cdot 10^9}{1 \cdot 10^9} + \frac{4 \cdot 10^9}{1 \cdot 10^9} \right) = 7'002 \text{ segons}$$

b) És un programa intensiu en memòria o càlcul?

En càlcul. Es pot comprovar ràpidament restant el nombre d'instruccions dinàmiques d'accedir a memòria al total d'instruccions dinàmiques i es veu que queda un nombre superior per les de càlcul.

c) Suposem que la fase 3 s'executa un 25% més aviat. Com afecta al Texte general.

$$\text{Texte fase 3} = \frac{4 \cdot 10^9}{1 \cdot 10^9} = 4 \text{ s} \rightarrow \text{Si } 25\% \text{ + aviat} \Rightarrow \text{Speedup} = \frac{4}{\text{Texte nou}} \rightarrow 1.25 = \frac{4}{\text{Texte}}$$

$$\Rightarrow \text{Texte } f_{3 \text{ nou}} = \frac{4}{1.25} = 3.2 \text{ s, llavors Texte global} = 6'2002 \text{ s} \quad (\text{comptem el càlcul d'abans})$$

L'Speedup que genera aquest increment en la fase 3 és:

$$\text{Speedup} = \frac{4}{3.2} = 1.2503 \approx 25\%$$

d) Quin és el CPI de les instruccions de mem a la fase 1?

Quin valor hauria de ser per tal de Reduir Texte a la meitat?

El CPI són 2 cicles/instrucció segons l'enunciat.

Si volem que la fase 1 sigui el doble de ràpid, cada instrucció s'hauria d'executar en la meitat de temps, per tant el CPI seria d'1 cicle/instrucció. No està segur.

e) Suposant CPI instruccions accedint a mem = fase 1, quantes vegades més ràpides haurien de ser les instruccions per que el programa tardés la meitat?

Volem $\text{Texte}/2$ aplicant $\text{CPI} = 2$ per a instruccions de mem.

No és possible reduir el temps d'execució general només amb les instruccions de memòria. El motiu és que de les instruccions totals, les de memòria representen només 1.1%, fent inviable aquesta millora.

la Sessió de problemes

1) Respon amb les dades donades

a) Calcula el temps de cicle de cada processador:

Sabem que la freq és la inversa del temps per tant

$$T_{cA} = \frac{1}{F_A} = \frac{1}{2 \cdot 10^9} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ segons}$$

$$T_{cB} = \frac{1}{F_B} = \frac{1}{3 \cdot 10^9} = 3.33 \cdot 10^{-10} \text{ segons}$$

b) Suposem prog. P executa $2 \cdot 10^6$ instrucc. dinàmiques. Texe a cada processador:

Sabem $\text{Texe} = \frac{\text{cicles}}{\text{Freq}}$ i que $\text{cicles} = \text{CPI} \cdot \# \text{instruccions}$ per tant

$$\text{Texe}_A = \frac{\text{CPI}_A \cdot 2 \cdot 10^6}{\text{Freq}_A} = \frac{1.2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^9} = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ segons} = 1.2 \text{ mil·lisegons}$$

$$\text{Texe}_B = \frac{\text{CPI}_B \cdot 2 \cdot 10^6}{\text{Freq}_B} = \frac{1.5 \cdot 2 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^9} = 1 \text{ mil·lisegon}$$

c) Si programa X es compila i tarda 1 ms a B, #instrucc?

$$\# \text{instrucc} = \frac{\text{cicles}}{\text{CPI}} = \frac{\text{Texe} \cdot \text{Freq}}{\text{CPI}} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^9}{1.5} = 2 \cdot 10^6 \text{ d'instruccions}$$

d) Si sabem processador A executa X un 25% + ràpid que B, quin és el Texe de A:

$$\text{Speedup} = \frac{T_B}{T_A} \rightarrow \text{Com que } 25\% + \rightarrow \text{Speedup} = 1.25$$

$$\text{Texe}_A = \frac{1}{1.25} = 0.8 \text{ ms}$$

e) Suposem totes les instruccions es codifiquen en 4 bytes, que ocupa X compilat per A?

No ens donen informació sobre el #instruccions estàtiques del programa, que són les que determinarien el seu tamany en bytes, per tant no es pot resoldre.