

EC Examen de Problemes (SOLUCIONS)

Exercici 1 (Examen Final gener de 2013)

Un processador disposa de 4 tipus d'instruccions diferents: A, B, C i D. La següent taula mostra quin és el número d'instruccions executades per a un programa sota consideració i el CPI de cada tipus d'instrucció. El processador té un rellotge a 2GHz.

| Tipus d'instrucció | CPI | #instruccions |
|--------------------|-----|---------------|
| A | 1 | $8 * 10^9$ |
| B | 2 | $6 * 10^9$ |
| C | 1 | $4 * 10^9$ |
| D | 3 | $2 * 10^9$ |

Indica:

1. Calcula el CPI mitjà del programa sota consideració.
2. Indica quin és el temps d'execució (en segons) del programa sota consideració.
3. Indica quin seria el guany (speed-up) obtingut si s'aconseguís reduir el CPI de les instruccions de tipus B a 1 cicle.

SOLUCIÓ:

1. 1,5
2. 15 segons
3. $30/24 = 1,25$

Exercici 2 (Examen Parcial novembre de 2011)

Un processador disposa de 5 tipus d'instruccions diferents: Aritmètico-lògiques, Moviment de dades, Comparació, Memòria i Salt. La següent taula mostra quin és el percentatge d'instruccions executades de cada tipus en base a l'execució d'un conjunt representatiu de programes i el CPI de cada tipus d'instrucció.

| Tipus d'instrucció | % | CPI |
|---------------------|-----|-----|
| Aritmètico-lògiques | 25% | 2 |
| Moviment de dades | 20% | 1 |
| Comparació | 15% | 2 |
| Memòria | 25% | 20 |
| Salt | 15% | 4 |

Indica:

1. Quin és el CPI mitjà d'aquest processador per l'esmentat conjunt de programes?
2. Es pot aconseguir un guany (speed-up) d'1.10 en el temps d'execució del conjunt representatiu de programes a partir de la millora de les instruccions aritmètico-lògiques? Raona la resposta. En cas afirmatiu, indica quin ha de ser el nou CPI d'aquest tipus d'instrucció.

SOLUCIÓ:

$$1. CPI = 0.25 * 2 + 0.20 * 1 + 0.15 * 2 + 0.25 * 20 + 0.15 * 4 = 6.6$$

2. Si el guany és 1.1 el nou CPI hauria de ser $6.6/1.1 = 6.0$, és a dir 0.6 cicles menys. És impossible reduir aquesta quantitat només amb les aritmètico-lòquiques, ja que només ocupen 0.5 cicles. *NOTA: En aquest problema no cal tenir-ho en compte, però si calgués considerarem que és possible que el CPI d'un tipus d'instruccions sigui no enter i menor que zero (processador superescalar).*

Exercici 3 (Examen Parcial 2018-2019 Q2)

a) $t_{exe} = 102 * 10^9 * 1 / (1,5 * 10^9) = 68s$
 $E = 68 * 100 = 6800J$

- b) Càlcul de la freqüència:

$$t_{exe} = 68/2 = 34s$$

$$34 = 34 * 10^9 * 1 / Freq$$

$$Freq = 1GHz$$

Càlcul de la potència:

$$P_{old} = C_{old} * V^2 * Freq_{old} * \alpha_{old}$$

$$100 = C_{old} * V^2 * 1,5 * 10^9 * \alpha_{old}$$

$$C_{old} * V^2 * \alpha_{old} = 100 / (1,5 * 10^9)$$

$$P = 1,5 * C_{old} * V^2 * Freq * 1.2 * \alpha_{old}$$

$$P = 1,5 * 1.2 * 1 * 10^9 * C_{old} * V^2 * \alpha_{old}$$

$$P = 1,5 * 1.2 * 1 * 10^9 * 100 / (1,5 * 10^9)$$

$$P = 120W$$

Exercici 4 (problema 1.9 de la col.lecció)

La següent taula mostra la freqüència de rellotge (F), voltatge (V) i potència dinàmica (P) de dos processadors.

| Processador | F | Voltatge (V) | Potència dinàmica (P) | Càrrega capacitiva (C) |
|-------------|--------|--------------|-----------------------|------------------------|
| A | 10 MHz | 5V | 2W | |
| B | 3GHz | 1V | 100W | |

1. Calcula la càrrega capacitiva dels processadors A i B.
2. Quina seria la potència del processador A si, sense canviar-ne el voltatge ni la capacitància, volguéssim aconseguir la mateixa freqüència de rellotge que el processador B?

SOLUCIÓ:

1. $C_A = \frac{2}{25 * 10} * \frac{1}{10 * 10^6} = 8 * 10^{-9}F$
 $C_B = \frac{100}{3} * \frac{1}{10^9} = 33.3 * 10^{-9}F$
2. $P_A = 8 * 10^{-9} * 25 * 3 * 10^9 = 600W$