

Tema 1. Problemes

Joan Manuel Parcerisa



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona



Examen final 2018/19-Q2

Considerem un computador amb un processador MIPS funcionant a una freqüència de 4GHz i que dissipa una potència de 100W. Sobre aquest processador s'executa un programa que consta de dues subrutines, *func1* i *func2*, executades una rere l'altra:

```
main ()  
{  
    func1 ();  
    func2 ();  
}
```

La següent taula mostra, per a cada tipus d'instrucció, el seu CPI i el nombre d'instruccions executades tant a *func1* com a *func2*, referents a l'execució d'aquest programa:

Tipus d'instrucció	CPI	Nombre instruccions <i>func1</i>	Nombre instruccions <i>func2</i>
Aritmètiques	4	$3 \cdot 10^9$	$10 \cdot 10^9$
Salts	2	$2 \cdot 10^9$	$16 \cdot 10^9$
Altres	1	$4 \cdot 10^9$	$8 \cdot 10^9$

Examen final 2018/19-Q2

a) Calcula el temps d'execució de tot el programa, en segons

$$t_{\text{exe}} = \boxed{} \text{ s}$$

b) Calcula l'energia total consumida durant l'execució completa del programa, en Joules

$$E = \boxed{} \text{ J}$$

c) Suposem que optimitzem el codi de la subrutina *func2*, reduint el nombre d'instruccions aritmètiques a la meitat aconseguint la mateixa funcionalitat. Quin serà el guany de rendiment (speedup) per al programa complet?

$$S_{\text{total}} = \boxed{}$$

d) D'acord amb la llei d'Amdahl, quin serà el guany de rendiment (speedup) màxim que podem obtenir per al programa complet a l'optimitzar només la subrutina *func2*?

$$S_{\text{max}} = \boxed{}$$

Examen final 2017/18-Q2

Suposem un programa que s'executa sobre un processador funcionant a una freqüència de 4 GHz, el qual dissipa una potència de 90W. La següent taula mostra, per a cada tipus d'instrucció, el nombre d'instruccions executades i el CPI, referents a l'execució d'aquest programa:

Tipus d'instrucció	Nombre d'instruccions	CPI
Memòria	$5 \cdot 10^9$	8
Aritmètiques	$25 \cdot 10^9$	2
Salts	$10 \cdot 10^9$	3

a) Calcula el CPI promig de tot el programa

$$\text{CPI} = \boxed{}$$

b) Calcula el temps d'execució del programa, en segons

$$t_{\text{exe}} = \boxed{} \text{ s}$$

c) Calcula l'energia total consumida durant l'execució del programa, en Joules

$$E = \boxed{} \text{ J}$$

d) Volem millorar el rendiment del processador optimitzant la gestió de les instruccions de memòria. Quin hauria de ser el nou CPI de les instruccions de memòria per a obtenir un guany de rendiment (speed-up) de 1.2x?

$$\text{CPI memòria} = \boxed{}$$

Examen parcial 2016/17-Q2

El processador d'un telèfon mòbil disposa de 4 tipus d'instruccions (A, B, C, D), amb diferents CPI. El processador dissipa una potència dinàmica de 16W i la potència estàtica es considera nul·la (0W). La seva bateria està plena i pot emmagatzemar 500J. Executem un programa de test que triga 30 segons. Analitzant el programa sabem que el nombre d'instruccions executades de cada tipus, així com el seu CPI són els que apareixen en la següent taula.

tipus d'instrucció	nombre d'instruccions	CPI
A	$6 \cdot 10^9$	1
B	$2 \cdot 10^9$	2
C	$4 \cdot 10^9$	5
D	$3 \cdot 10^9$	4

a) Quina és la freqüència de rellotge del processador?

freq. =

b) Durant quant de temps més podrem tornar a executar el programa de test amb l'energia que queda a la bateria?

temps =

Examen parcial 2018/19-Q1

Considera la següent funció f, que rep com paràmetres en \$a0 i \$a1 dos vectors de 1000 enters, i que retorna el seu producte escalar.

```
f:      addiu   $t0, $zero, 0
        addiu   $v0, $zero, 0
do:
        lw     $t1, 0($a0)
        lw     $t2, 0($a1)
        mult   $t1, $t2
        mflo   $t3
        addu   $v0, $v0, $t3
        addiu  $a0, $a0, 4
        addiu  $a1, $a1, 4
        addiu  $t0, $t0, 1
        slti   $t4, $t0, 1000
        bne   $t4, $zero, do      # salta si $t0<1000

        jr    $ra
```

Suposem que s'executa en un processador amb un rellotge de 2GHz i amb els següents CPI segons el tipus d'instrucció:

TIPUS	multiplicació	salt (salta)	salt (no salta)	load/store	altres
CPI	9	5	1	5	1

Examen parcial 2018/19-Q1

Els càlculs que es demanen a continuació sobre l'execució de la funció f s'han d'expressar amb nombres decimals amb un màxim de 2 dígits fraccionaris de precisió (es poden obtenir fàcilment sense calculadora).

- a) Calcula el temps d'execució de f en microsegons ($1\mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$)

temps = μs

- b) Calcula el CPI promig

CPI =

- c) Calcula el guany de rendiment (speedup) que obtindríem si optimitzem el disseny de la CPU de manera que les multiplicacions tardin 4 cicles en lloc de 9.

guany =

Examen parcial 2013/14-Q2

Un processador ha estat dissenyat per poder funcionar correctament sols a les següents combinacions de freqüències i voltatges d'alimentació (les freqüències estan expressades en forma de fracció per facilitar la simplificació dels càlculs, sense la calculadora):

combinació	voltatge (V)	freqüència (GHz)
1	1,0	6/3
2	1,1	7/3
3	1,2	8/3
4	1,3	9/3

Suposem que la potència estàtica consumida és zero. Sabent que la potència dinàmica consumida amb la combinació número 1 és de $P_1 = 60W$, es demana:

- a) (0,5 pts) Quines són les potències dinàmiques consumides en les combinacions 2, 3 i 4, en watts?

$$P_2 = \boxed{} \quad P_3 = \boxed{} \quad P_4 = \boxed{}$$

Quina és la combinació amb màxima freqüència i voltatge a la qual podrà funcionar la CPU sense sobrepasar el màxim consum permès pel dissipador, que són 120W?

Combinació número