

Architettura degli Elaboratori A.A. 2017/2018

Prestazioni

Esercitazione

Dott. Enrico Schiavone – enrico.schiavone@unifi.it

DiMaI – Università degli Studi di Firenze

Viale Morgagni, 65 – 50134 Firenze

Esercizio 1

Si supponga di aver apportato delle migliorie ad una macchina M , in modo da ottenere una macchina M' capace di eseguire tutte le operazioni in virgola mobile 4 volte più velocemente.

- a) Se l'esecuzione di un programma p sulla macchina M richiede 60 secondi, di cui $2/3$ sono spesi per l'esecuzione di operazioni in virgola mobile, quale sarà lo speedup se p viene eseguito su M' ?

- b) Sia q un secondo programma che viene eseguito in 250 secondi dalla macchina M . Determinare la percentuale di operazioni in virgola mobile di cui q è composto, sapendo che si ottiene uno speedup complessivo pari a 2,5 eseguendo lo stesso programma su M' .

Soluzione

a) Tempo virgola mobile su M:

$$T_M^{float} = 60 \cdot \frac{2}{3} = \frac{120}{3} = 40s$$

Tempo altre operazioni non influenzate dalla migliona su M:

$$T_M^{other} = 60 - 40 = 20s$$

Tempo virgola mobile su M':

$$T_{M'}^{float} = \frac{T_M^{float}}{4} = \frac{40}{4} = 10s$$

Tempo totale M':

$$T_{M'} = T_{M'}^{float} + T_M^{other} = 10 + 20 = 30s$$

Speedup:

$$\frac{T_M}{T_{M'}} = \frac{60}{30} = 2$$

b) Siano x e y le porzioni di tempo spese per eseguire le operazioni in virgola mobile e le altre operazioni, rispettivamente, si ha:

$$\begin{cases} x + y = 250 \\ \frac{x}{4} + y = 100 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 250 \\ x + 4y = 400 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 250 - y \\ 250 - y + 4y = 400 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 200 \\ y = 50 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 200 \\ y = 50 \end{cases}$$

In percentuale:

$$x = \frac{200}{250} = 0,8 = 80\%$$

Esercizio 2

Si considerino due macchine M_1 (frequenza 3600 MHz) e M_2 (frequenza 4200 MHz), e un determinato programma p . Si supponga di compilare il codice per entrambe le macchine, ottenendo due diverse sequenze di istruzioni: p_1 per la macchina M_1 , e p_2 per la macchina M_2 .

La seguente tabella illustra le classi di istruzioni macchina, i relativi CPI medi e la frequenza di occorrenza di ciascuna classe di istruzioni nelle due sequenze di codice compilato.

Macchina M1 – Sequenza p1		
Classe Istruzione	CPI	Occorrenza
A	1	40%
B	3	30%
C	3	20%
D	5	10%

Macchina M2 – Sequenza p2		
Classe Istruzione	CPI	Occorrenza
A	1	60%
B	2	40%

Supponendo di sapere che le due sequenze sono composte complessivamente da 30000 istruzioni ciascuna, determinare:

- Quanto tempo richiede l'esecuzione delle due sequenze?
- Qual è, in MIPS, il throughput delle due macchine durante l'esecuzione?

Soluzione

a)

Il tempo di esecuzione è dato dalla formula $T^{exec} = \frac{CPI \cdot IC}{f}$

$$\widehat{CPI}_1 = 1 \cdot 0.4 + 3 \cdot 0.3 + 3 \cdot 0.2 + 5 \cdot 0.1 = 0.4 + 0.9 + 0.6 + 0.5 = 2.4$$

$$T_1^{exec} = \frac{2.4 \cdot 30000}{3.6 \cdot 10^9} = \frac{2 \cdot 3.6 \cdot 10^4}{3.6 \cdot 10^9} = 2 \cdot 10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ sec} = 20 \mu s$$

$$\widehat{CPI}_2 = 1 \cdot 0.6 + 2 \cdot 0.4 = 0.6 + 0.8 = 1.4$$

$$T_2^{exec} = \frac{1.4 \cdot 30000}{4.2 \cdot 10^9} = \frac{4.2 \cdot 10^4}{4.2 \cdot 10^9} = 1 \cdot 10^{-5} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ sec} = 10 \mu s$$

b)

MIPS = f / CPI

$$MIPS_1 = \frac{3600 \cdot 10^6}{2.4} = 1500 \text{ MIPS}$$

$$MIPS_2 = \frac{4200 \cdot 10^6}{1.4} = 3000 \text{ MIPS}$$