

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 10

ΜΙΧΑΛΗΣ ΜΠΑΣΤΑΚΗΣ

CSD 4406

Ασκηση 10.1)

Για τον υπολογιστή A έχουμε ότι $T_a = 1/F$ οπότε $T_a = 0,8 \text{ nano sec}$

Για τον υπολογιστή B έχουμε ότι $T_b = 1/F$ οπότε $T_b = 1 \text{ nano sec}$

$$T_{aexec} = N * CPI * T_a = 2.500.000 * 3.2 * 0.8ns = 0.0064 \text{ sec} = 64 \text{ ms}$$

$$T_{bexec} = N * CPI * T_b = 1.800.000 * 4.0 * 1ns = 0.0072 \text{ sec} = 72 \text{ ms}$$

Ο ταχύτερος υπολογιστής είναι ο A καθώς $T_a < T_b$.

$T_b/T_a = 1.125$ Άρα ο A είναι 12.5 % φορές ταχύτερος από τον B.

Ασκηση 10.2)

$$CPI_{average} = (N_A / N_{instructions}) * CPI_A + (N_B / N_{instructions}) * CPI_B$$

$$CPI = (0.26*5 + 0.11*4 + 0.4*4 + 0.03*3 + 0.16*3 + 0.03*3 + 0.01*3) \Rightarrow$$

$$CPI = 1.3 + 0.44 + 1.6 + 0.09 + 0.48 + 0.09 + 0.03 = 4.03$$

b)

$$CPI = (0.26*5 + 0.11*4 + 0.4*4 + 0.03*2 + 0.16*3 + 0.03*2 + 0.01*2) \Rightarrow$$

$$CPI = 1.3 + 0.44 + 1.6 + 0.06 + 0.48 + 0.06 + 0.02 = 3.96$$

c)

$$T_b/T_a = N_{instructions} * 3.96 * 0.85 / N_{instructions} * 4.03 * 0.80 \Rightarrow$$

$$T_b/T_a = 3.366 / 3.224 = 1.044$$

$$\text{Αρα } T_a = 3.224 \text{ ns}$$

$$T_b = 3.366 \text{ ns}$$

Και το α είναι πιο ταχύ από το β κατά 4.4 %

ΑΣΚΗΣΗ 10.3)

Συμφωνά με την 10.2 γνωρίζουμε ότι :

$$\text{load (33\% του 26\%)} 8.6\% = 2 \text{ clocks}$$

$$\text{Branch (16\%)} 16\% = 2 \text{ clocks}$$

$$\text{Jal (3\%)} 3\% = 2 \text{ clocks}$$

$$\text{Jalr (1\%)} = 3 \text{ clocks}$$

$$(\text{other instructions} + 77\% \text{ του } 26\%) 71.4\% = 1 \text{ clocks}$$

Οποτε το CPI είναι :

$$CPI = 0.01 * 3 + 0.086 * 2 + 0.16 * 2 + 0.03 * 2 + 0.714 * 1 \Rightarrow$$

$$CPI = 0.03 + 0.172 + 0.32 + 0.06 + 0.714 \Rightarrow$$

$$CPI = 1.296$$

Ο επεξεργαστής με $CPI = 1.296$ είναι ταχύτερος από αυτόν του 10.2

$CPI = 4.03$. Και ο α είναι ($T_b/T_a = 4.03 / 1.296 \cong 3.37$) 337% φορές γρηγορότερος.

ΑΣΚΗΣΗ 10.4)

Συμφωνα με την 10.2 γνωρίζουμε οτι :

load (33% του 26%) 8.6% = 2 clocks

Branch (90% του 16%) 14.4% = 1 clocks

Branch (10% του 16%) 1.6% = 2 clocks

Jal (3%) 3% = 2 clocks

Jalr (1%) = 3 clocks

(other instructions + 77% του 26%) 71.4% = 1 clocks

$CPI = 0.01 * 3 + 0.03 * 2 + 0.016 * 3 + 0.086 * 2 + 0.714 + 0.144 \Rightarrow$

$CPI = 0.03 + 0.06 + 0.048 + 0.172 + 0.714 + 0.144 \Rightarrow$

$CPI = 1.168$

Ο επεξεργαστής 10.4 είναι $T_b/T_a = 1.296/1.164 = 110.95\%$ φορές ταχύτερος από της 10.3.

ΑΣΚΗΣΗ 10.5)

Κάθως ο νέος επεξεργαστής κάνει ταυτόχρονα και *pipeline* και *superscalar* και γνωρίζουμε οτι το $CPI = 1.168$ από την 10.4 και εκτελούνται 1.6 εντολές ανά κύκλο άρα

$CPI_{average} = CPI_{old} / 1.6 = 0.73$

a) Είναι ταχύτερος κατά $4.03/0.73 = 552\%$ από τον 10.2

b) Είναι ταχύτερος κατά $1.296/0.73 = 177.53\%$ από τον 10.3

c) Είναι ταχύτερος κατά $1.168/0.73 = 160\%$ από τον 10.4