

Ασκηση 8

HY225-Οργάνωση Υπολογιστών

csd4569-Χρηστος Παπασταμος

Ασκηση 11.1

$$t_{\text{eff}} = 1 + 0.025 * 40 = \mathbf{2 \text{ κυκλοι ρολογιου}}$$

Ασκηση 11.2

- α) $\text{TotalClockCount} = \text{CPI} * \text{Instructions} = 1.3 * 1.000.000 = 1.300.000 \text{ ClockCycles}$
- β) Ο επεξεργαστής θα προσπελάσει την ICache **1.000.000 φορές** (μία για κάθε εντολή) ενώ την DCache $1.000.000 * 0,25 + 1.000.000 * 0,15 = 250.0000 + 150.000 = \mathbf{400.000 \text{ φορές}}$
- γ) $1.000.000 * 0.02 = \mathbf{20.000 \text{ αστοχες προσπελασεις ICache,}}$
 $400.000 * 0.05 = \mathbf{20.000 \text{ αστοχες προσπελασεις DCache}}$
- δ) $(20.000 + 20.000) * 16 = \mathbf{640.000 \text{ εξτρα κυκλους ρολογιου}}$
- ε) Θα χρειαστεί $1.300.000 + 640.000 = \mathbf{1.940.000 \text{ κυκλους ρολογιου}}$
- στ) $\text{CPI} = 1.940.000 / 1.000.000 = \mathbf{1,94 \text{ CPI}}$
- ζ)
$$\frac{t_{\text{real}}}{t_{\text{ideal}}} = \frac{N * \text{CPI}_{\text{real}} * T_{\text{real}}}{N * \text{CPI}_{\text{ideal}} * T_{\text{ideal}}} = \frac{1.94}{1.3} = 1.49$$
 Ο πραγματικός επεξεργαστής τελικά είναι **49%** πιο αργός από τον ιδανικό

Ασκηση 11.3

- α) Η κεντρική μνήμη είναι $4.294.967.296 \text{ Bytes} / 8 = \mathbf{536.870.912 \text{ Blocks}}$ τα οποία έχουν **29-bit addresses** ($2^{29}=536.870.912$). Από τα 32bits της διεύθυνσης της κεντρικής μνήμης, τα **3 LS-bits** επιλεγούν **Byte** μέσα στο Block ενώ τα υπολοιπα **29 MS-bits** επιλεγούν το ίδιο το **Block**.
- β) Η κρυφή μνήμη είναι $65.536 \text{ Bytes} / 8 = \mathbf{8.192 \text{ Blocks}}$ τα οποία έχουν **13-bit Index** ($2^{13}=8.192$). Τα bits που καθορίζουν το Index θα είναι τα **13 LS-bits** από τα 29 bits διεύθυνσης των block της κεντρικής μνήμης, ενώ τα υπολοιπα **16 MS-bits** της διεύθυνσης είναι τα **tag bits**.
- γ) Σε κάθε Block της κρυφής μνήμης μπορούν να μπουν $(536.870.912/8.192=) \mathbf{65.536 \text{ Blocks}}$ από την κεντρική μνήμη. Το νούμερο αυτό σχετίζεται με το μέγεθος του tag γιατί κάθε 65.536 Blocks της κεντρικής μνήμης αλλάζει και το tag ($2^{16}=65,536$)

Ασκηση 11.5

α) 100 (001) A, 72 (010) A, 56 (110) A, 96 (000) A, 76 (011) A, 60 (111) A, 52 (101) A,
100 (001) E, 80 (100) A, 96 (000) E, 72 (010) E, 52 (101) E, 76 (011) E, 104 (010) A,
60 (111) E, 100 (001) E, 80 (100) E, 52 (101) E, 96 (000) E, 84 (101) A, 100 (001) E,
80 (100) E, 52 (101) A, 108 (011) A, 104 (010) E, 60 (111) E, 56 (110) E, 108 (011) E,
76 (011) A, 52 (101) E, 96 (000) E, 76 (011) E, 56 (110) E, 100 (001) E, 60 (111) E,
52 (101) E, 104 (010) E, 64 (000) A, 60 (111) E, 76 (011) E

β) Συνολικά η μνημη βρηκε **14 αστοχιες** αρα σε 40 εντολες ειχε **ποσοστο αστοχιας 35%**

δ) $t_{eff} = 1 + 0.35 * 5 = 2.75$ clock cycles

Ασκηση 11.6

α) Η νεα μνημη θα εχει χωρο για 4 Blocks (32/8) οποτε χρειαζεται **4 address tags**

β) 100 (00) A, 72 (01) A, 56 (11) A, 96 (00) E, 76 (01) E, 60 (11) E, 52 (10) A, 100 (00) E,
80 (10) A, 96 (00) E, 72 (01) E, 52 (10) A, 76 (01) E, 104 (01) A, 60 (11) E, 100 (00) E,
80 (10) A, 52 (10) A, 96 (00) E, 84 (10) A, 100 (00) E, 80 (10) E, 52 (10) A, 108 (01) E,
104 (01) E, 60 (11) E, 56 (11) E, 108 (01) E, 76 (01) A, 52 (10) E, 96 (00) E, 76 (01) E,
56 (11) E, 100 (00) E, 60 (11) E, 52 (10) E, 104 (01) A, 64 (00) A, 60 (11) E, 76 (01) A
15 αστοχιες – 25 ευστοχιες

γ) Η καινουρια μνημη πετυχε **15 αστοχειες** αρα με 40 εντολες ειχε **ποσοστο αστοχιας 37,5%**

ε) Με την καινουρια μνημη ο επεξεργαστης ειχε **ποσοστο αστοχιας 47,5%**, ενω με την παλια μνημη ειχε **ποσοστο αστοχιας 52,5%**. Αρα υπαρχει βελτιωση κατα **5%** (για το αρχαιο ex11_6e_trace.txt)

στ) $t_{eff} = 1 + 0.475 * 6 = 3.85$ clock cycles

ζ) Το αρχαιο ex11_6z_trace.txt εχει **ποσοστο επιτυχιας 20%** με την καινουρια μνημη (8B/Block) ενω με την παλια (5B/Block) εχει **ποσοστο επιτυχιας 60%**

Ασκηση 11.7

Με 1-way set associative cache, η ακολουθια εχει **ποσοτο ευστοχιας 0%**. Αυξανοντας βεβαια το set association σε 2-way, τα bits του index μειονονται κατα 1bit (γιατι η μνημη χωριζεται δια δυο για να γινει το 2-way) και το **ποσοτο ευστοχιας ανεβαινει στο 50%**. Αυτο συμβαινει διοτι το 2-ways association αφηνει 2 θεσεις (ways) για καθε index, οποτε οταν ερθουν καινουρια data στο ιδιο index, δεν τα διαγραφουν κατα την αποθηκευση τους, απλα πανε στο αλλο way.