

**ΑΣΚΗΣΗ 11.1**

Miss Ratio 1.5%

Χρονος ευστοχιας 1 κυκλος

Χρονος αστοχιας 40 κυκλοι

$$t(\text{eff}) = 98.5\% * 1 + 1.5\% * 40 = 0.985 + 0.6 = 1.585$$

Κατά μεσο ορο χρειαζονται 1.585 κυκλοι ρολογιου για κάθε προσπελαση στην μνημη

**ΑΣΚΗΣΗ 11.2**

A)

$$\text{Cycles} = \text{CPI} * N = 1.4 * 1 * 10^6 = 1,400,000 \text{ κυκλους ρολογιου}$$

B)

Στην ICache θα μπει ολες τις φορες, δηλαδη 1,000,000 αφου ολες οι εντολες χρειαζονται να κανουν fetch

$$t(\text{eff}) = 35/100 * 1 * 10^6$$

$$= 0.35 * 10^6$$

= 350,000 φορες θα μπει στην DCache αφου αυτές τις φορες θα χρειαστει δεδομενα από τη μνημη

Γ)

$$1,000,000 * 2\% = 20,000 \text{ αστοχες προσπελασεις στην ICache}$$

$$350,000 * 4\% = 14,000 \text{ αστοχες προσπελασεις στην DCache}$$

Δ)

Συνολικα κατά μεσο ορο θα αντιμετωπισουμε 34,000 αστοχες προσπελασεις. Αρα με miss penalty 20 κυκλους, θα εχουμε 680,000 κυκλους ρολογιου ΕΠΙΠΛΕΟΝ από το ιδανικο λογω αστοχιας

Ε)

$$(\text{από α \& δ}) \text{ Συνολικος αριθμος κυκλων ρολογιου} = 1,400,000 + 680,000 = 2,080,000$$

ΣΤ)

$$\text{CPI πραγματικου} = 2,080,000 / 1,000,000 = 2.08 \text{ cycles κατά μεσο ορο.}$$

Ζ)

Cycles πραγματικου / Cycles ιδανικου

$$2,080,000 / 1,400,000 = 1.4857$$

Αρα ο ιδανικος υπολογιστης είναι 148,57% πιο γρηγορος από τον πραγματικο

### **ΑΣΚΗΣΗ 11.3**

Μεγεθος κυριας μνημης : 128 Bytes

Μεγεθος κρυφης μνημης : 32 Bytes

A)

$$(\text{θέση\_κρυφής\_μν}) = (\text{διεύθ\_κύριας\_μν}) \bmod (\text{μέγεθος\_κρυφής\_μν})$$

**Θεσεις κρυφης μνημης**

0		0		32		64		96
4		4		36		68		100
8		8		40		72		104
12		12		44		76		108
16		16		48		80		112
20		20		52		84		116
24		24		56		88		120
28		28		60		92		124

Είναι ομοιομορφα κατανεμημενες οι τιμες στην κρυφη μνημη αφου οι γειτονικες δεν διωχνουν η μια την άλλη. Η αποσταση που θα μπορουσε η μια τιμη να διωξει την άλλη είναι 32 bytes που αναλογικα με τα παροντα μεγεθη αποτελει μεγαλη αποσταση.

B)

0		0000000	0100000	1000000	1100000
4		0000100	0100100	1000100	1100100
8		0001000	0101000	1001000	1101000
12		0001100	0101100	1001100	1101100
16		0010000	0110000	1010000	1110000
20		0010100	0110100	1010100	1110100
24		0011000	0111000	1011000	1111000
28		0011100	0111100	1011100	1111100

Παρατηρώ λοιπόν από την μεταφράση σε δυαδικό, ότι για κάθε θέση στην κρυφή μνήμη υπάρχει ένα μοτίβο που μου δείχνει σε ποια θέση αντιστοιχεί κάθε αριθμός. Για την ακρίβεια, τα 3 μεσαία bits (τα μαυρισμένα) μου δείχνουν πάντα σε ποια θέση της κρυφής μνήμης πάει κάθε εντολή.

#### ΑΣΚΗΣΗ 11.4

A)

ΛΕΞΗ	ΘΕΣΗ	Ε/Α
100	4	A
72	8	A
56	24	A
96	0	A
76	12	A
60	28	A
52	20	A
100	4	E
80	16	A
96	0	E
72	8	E
52	20	E
76	12	E
104	8	A
60	28	E
100	4	E
80	16	E
52	20	E
96	0	E
84	80	A
100	4	E
80	16	E
52	20	A

108	12	A
104	8	E
60	28	E
56	24	E
44	12	A
76	12	A
52	20	E
40	8	A
76	12	E
56	24	E
36	4	A
60	28	E
52	20	E
40	8	E
64	0	A
60	28	E
76	12	E

B)

ΑΡΑ οι αστοχίες είναι 17.

Από τις 40 προσπάθειες

ΑΡΑ

$$(17/40) * 100 = 42.5\%$$

Γ)

Χρονος ευστοχιας 1 κυκλος

Επιπλεον κοστος αστοχιας 5 κυκλοι

$$t(\text{eff}) = t(\text{hit}) + \text{miss\_ratio} * \text{miss\_penalty}$$

$$= 1 + 0.425 * 5$$

$$= 3.125$$

### ΑΣΚΗΣΗ 11.5

A) Η κρυφή μνημη θα χρειαστει αυτή τη φορά 4 adress tags

B)

ΛΕΞΗ	ΘΕΣΗ	Ε/Α
------	------	-----

100/72	16/4	A
--------	------	---

56/96	28/16	A
-------	-------	---

76/60	4/28	A
-------	------	---

52/100	24/16	E
--------	-------	---

80/96	8/16	E
-------	------	---

72/52	4/24	E
-------	------	---

76/104	4/20	A
--------	------	---

60/100	28/16	E
--------	-------	---

80/52	8/24	E
-------	------	---

96/84	16/8	A
-------	------	---

100/80	16/8	E
--------	------	---

52/108	24/20	E
--------	-------	---

56/44	28/20	A
-------	-------	---

76/52	4/24	E
-------	------	---

40/76	20/4	E
-------	------	---

56/36	28/16	E
-------	-------	---

60/52	28/24	E
-------	-------	---

40/64	20/0	E
-------	------	---

60/76	28/4	E
-------	------	---

Γ)

ΑΡΑ οι αστοχιες είναι 6

Από τις 20 προσπαθειες

ΑΡΑ  $(6/20) * 100 = 30\%$

Δ)

Χρονος ευστοχιας 1 κυκλος

Επιπλεον χρονος αστοχιας 6 κυκλοι (5 για πρωτη λεξη + 1 για μια ακομη)

$$t(\text{eff}) = t(\text{hit}) + \text{missRatio} * \text{missPenalty}$$

$$= 1 + 0.3 * 6$$

$$= 2.8 \text{ s}$$