

11.1) Μας δίνονται τα εξής απο την εκφώνηση.  $miss\_ratio = 1.5\%$   
 $thit = 1 \text{ clock}$

$tmiss\_penalty = 40 \text{ clock}$

Με την εφαρμογή του τύπου έχουμε

$teff = thit + miss\_ratio * tmiss\_penalty = 1,6$

11.2) Μας δίνονται τα εξής απο την εκφώνηση.  $CPI_{ιδανικο} = 1.4$

$N_{instructions} = 1.000.000$

α)  $CPI_{ιδανικο} * N_{instructions} = 1.400.000$  κυκλος ρολογιου

β) Πλήθος προσπελάσεων στην Icache  $100-25-10 = 65$  άρα

$65/100 * N_{instructions} = 650.000$

Πλήθος προσπελάσεων στην Dcache  $25+10 = 35$  άρα

$35/100 * N_{instructions} * 2 = 700.000$

Συνολικά θα έχουμε 1.350.000 προσπελάσεις.

γ) Για την ICache το  $miss\_ratio$  είναι  $2\%$  , άρα το πλήθος άστοχων προσπελάσεων θα είναι  $650.000 * 2/100 = 13.000$

Για την DCache το  $miss\_ratio$  είναι  $4\%$  , άρα το πλήθος άστοχων προσπελάσεων θα είναι  $700.000 * 4/100 = 28.000$

δ) Οι συνολικές άστοχες προσπελάσεις θα είναι  $13.000 + 28.000 = 41.000$  και το  $tmiss\_penalty = 20$  κυκλοι ρολογιου

Για να βρούμε τους κύκλους ρολογιού που κοστίζουν οι άστοχες προσπελάσεις απλά πολλαπλασιάζουμε  $41.000 * 20 = 820.000$

ε) Αρκει να προσθέσουμε το  $1.400.000$  με το  $820.000 = 2.220.000$  κύκλους ρολογιού

στ) Πραγματικό  $CPI = 2.220.000/1.000.000 = 2.22$

ζ)  $t_{πραγματικο}/t_{ιδανικο} = 2.22/1.4 = 1,58$  αρα είναι  $58\%$  γρηγορότερος ο ιδανικός

11.3

α) κυρια μνήμη 128 bytes. Κρυφή μνήμη 32 bytes.

Κρυφη μνήμη | Λέξεις κύριας μνήμης  
πολλαπλή εφαρμογή του τύπου

$0 \quad | 0 \quad 32 \quad 64 \quad 96 \quad (θέση\_κρυφής\_μν) = (διεύθ\_κύριας\_μν)$   
 $modulo \text{ (μέγεθος\_κρυφής\_μν)}$

$4 \quad | 4 \quad 36 \quad 68 \quad 100$  Για κάθε θέση της κρυφής μνήμης  
απεικονίζονται 4 λέξεις κύριας μνήμης.

$8 \quad | 8 \quad 40 \quad 72 \quad 104$  Παρατηρούμε ότι είναι ομοιόμορφα  
διεσπαρμένες.

$12 \quad | 12 \quad 44 \quad 76 \quad 108$  Δεν υπάρχουν γειτονικές λέξεις στην  
ίδια θέση της κρυφής μνήμης

$16 \quad | 16 \quad 48 \quad 80 \quad 112$

$20 \quad | 20 \quad 52 \quad 84 \quad 116$

$24 \quad | 24 \quad 56 \quad 88 \quad 120$

$28 \quad | 28 \quad 60 \quad 92 \quad 124$

β)

Κρυφή μνήμη|Λέξεις κύριας μνήμης  
Παρατηρούμε ότι τα 2 πρώτα bits κάθε λέξης της κύριας μνήμης είναι ίδια για κάθε στήλη.

|       |          |         |         |           |
|-------|----------|---------|---------|-----------|
| 00000 | 00000000 | 0100000 | 1000000 | 1100000   |
| 00100 | 0000100  | 0100100 | 1000100 | . 1100100 |
| 01000 | 0001000  | 0101000 | 1001000 | 1101000   |
| 01100 | 0001100  | 0101100 | 1001100 | 1101100   |
| 10000 | 0010000  | 0110000 | 1010000 | 1110000   |
| 10100 | 0010100  | 0110100 | 1010100 | 1110100   |
| 11000 | 0011000  | 0111000 | 1011000 | 1111000   |
| 11100 | 0011100  | 0111100 | 1011100 | 1111100   |

γ) Το address tag θα έχει 2 bits (λόγω της παρατήρησης που προέκυψε από το β ερώτημα). Πρέπει να συγκρίνουμε λοιπόν τα 2ms bits της λέξης με το address tag για

να καταλάβουμε αν υπάρχει αστοχία ή ευστοχία.

11.4 α) 100(1)(A), 72(2)(A), 56(6)(A), 96(0)(A), 76(3)(A), 60(7)(A),  
52(5)(A), 100(1)(E), 80(4)(A), 96(0)(E),  
72(2)(E), 52(5)(E), 76(3)(E), 104(2)(A), 60(7)(E), 100(1)(E),  
80(4)(E), 52(5)(E), 96(0)(E), 84(6)(A),  
100(1)(E), 80(4)(E), 52(5)(E), 108(3)(A), 104(2)(E), 60(7)(E),  
56(6)(A), 44(3)(A), 76(3)(A), 52(5)(E),  
40(2)(A), 76(3)(E), 56(6)(E), 36(1)(A), 60(7)(E), 52(5)(E),  
40(2)(E), 64(0)(A), 60(7)(E), 76(3)(E)

β) 17 είναι αστοχές από τις 40.

11.5) Κρυφή μνήμη|Λέξεις κύριας μνήμης

|         |                 |                 |                 |                   |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 00000   | 00000000        | 0000100 (0-4)   | 01000000        | 0100100 (32-36)   |
| 1000000 | 1000100 (64-68) |                 | 1100000         | 1100100 (96-100)  |
| 01000   | 0001000         | 0001100 (8-12)  |                 | 01010000          |
| 44)     | 1001000         | 1001100 (72-76) | 1101000         | 1101100 (104-108) |
|         | 10000           | 0010000         | 0010100 (16-20) | 01100000          |
|         | 1010000         | 1010100 (80-84) |                 | 1110000           |
|         | 11000           | 0011000         | 0011100 (24-28) | 01110000          |
|         | 1011000         | 1011100 (88-92) |                 | 1111000           |

Πάλι το address tag χρειάζεται 2bits (2 επομένα μετά τα 2MS bits)

β) 100(0)(A), 72(1)(A), 56(3)(A), 96(0)(E), 76(1)(E), 60(3)(E),  
52(2)(A), 100(0)(E), 80(2)(A), 96(0)(E),  
72(1)(E), 52(3)(A), 76(1)(E), 104(1)(A), 60(3)(A), 100(0)(E),  
80(2)(E), 52(2)(A), 96(0)(E), 84(2)(A),  
100(0)(E), 80(2)(E), 52(2)(A), 108(1)(E), 104(1)(E), 60(3)(E),  
56(3)(E), 44(1)(A), 76(1)(A), 52(2)(E),  
40(1)(A), 76(1)(A), 56(3)(E), 36(0)(A), 60(3)(E), 52(2)(E),  
40(1)(A), 64(0)(A), 60(3)(E), 76(1)(A)

