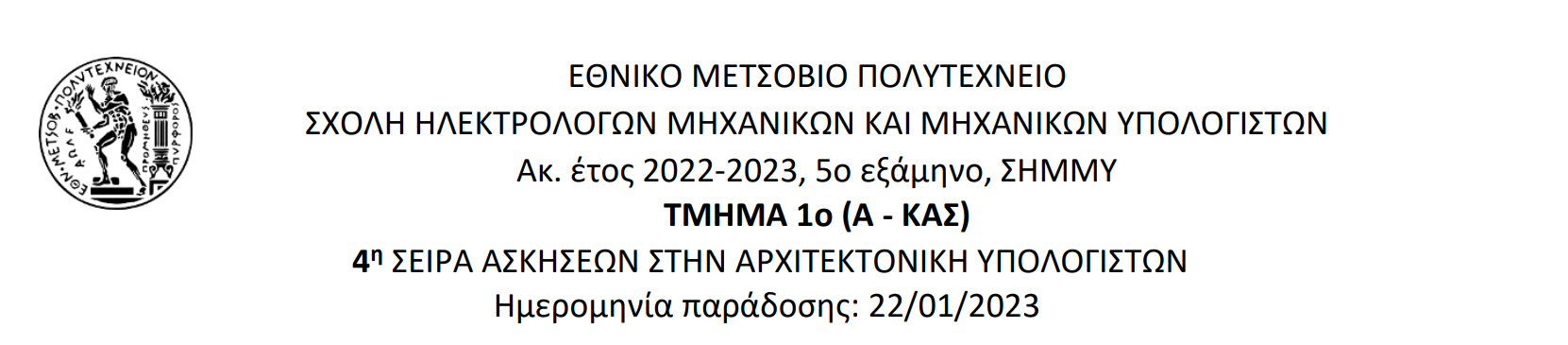
****

**Άσκηση 1.**

1. Το μήκος κάθε λέξης είναι 4 Bytes. Ο αριθμός bits του offset είναι 5 bits, επομένως το μήκος κάθε block είναι:  
    άρα κάθε μπλοκ έχει μήκος λέξεις.
2. Οι γραμμές της κρυφής μνήμης είναι ίση με τον συνολικό αριθμό των blocks, άρα :  
   δηλαδή 32 γραμμές.
3. Γνωρίζουμε πως το μέγεθος του physical address είναι 32 bits = 4 Bytes, επομένως το μέγεθος της κύριας μνήμης θα είναι . Συνεπώς, το ζητούμενο ποσοστό είναι:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΜΝΗΜΗΣ** | **TAG** | **INDEX** | **DATA ADDRESS RANGE** | **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ** |
| 0 | 0000000000000000000000 | 00000 | 00000 | Αποτυχία |
| 4 | 0000000000000000000000 | 00000 | 00100 | Επιτυχία |
| 16 | 0000000000000000000000 | 00000 | 10000 | Επιτυχία |
| 132 | 0000000000000000000000 | 00100 | 00100 | Αποτυχία |
| 232 | 0000000000000000000000 | 00111 | 01000 | Αποτυχία |
| 160 | 0000000000000000000000 | 00101 | 00000 | Αποτυχία |
| 1024 | 0000000000000000000001 | 00000 | 00000 | Αποτυχία |
| 30 | 0000000000000000000000 | 00000 | 11110 | Αποτυχία |
| 140 | 0000000000000000000000 | 00100 | 01100 | Επιτυχία |
| 3100 | 0000000000000000000011 | 00000 | 11100 | Αποτυχία |
| 180 | 0000000000000000000000 | 00101 | 10100 | Επιτυχία |
| 2180 | 0000000000000000000010 | 00100 | 00100 | Αποτυχία |

1. Την εκάστοτε αποτυχία ή επιτυχία την καθορίζουμε με τον παρακάτω πίνακα (λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα 2 τελευταία tag bits) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SET** | **V** | **TAG** |
| 00000 | 1 | ✗00, 🗸, 🗸, ✗ 01, ✗00, ✗ 11 |
| … | 0 |  |
| 00100 | 1 | ✗00, 🗸, ✗ 10 |
| 00101 | 1 | ✗ 00, 🗸 |
| 00110 | 0 |  |
| 00111 | 1 | ✗00 |
| … | 0 |  |

Σύμφωνα με τα παραπάνω, γίνονται 4 αντικαταστάσεις (χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη την αντικατάσταση του κενού). Από τις 12 καταχωρήσεις, μόνο 4 καταλήγουν σε επιτυχία, επομένως το ποσοστό επιτυχίας είναι:

**Άσκηση 2.**

Εφόσον έχουμε blocks μέγεθος 32 Bytes, τα offset bits υπολογίζονται ως εξής:  
Η κρυφή μνήμη έχει συνολικό μέγεθος 512 Bytes δεδομένων και κάθε block έχει μέγεθος 32 Bytes, άρα η μνήμη αποτελείται από:  
Συνεπώς, για τα bits του αριθμοδείκτη λαμβάνουμε ότι:

Για τη διεύθυνση του x έχουμε ότι:  
x: 0xF1001000 = 11110001000000000001000 0000 00000  
 Tag bits Index bits Offset bits  
  
Το στοιχείο του πίνακα x, x[1][0] θα απεικονίζεται 2 sets πιο κάτω από το στοιχείο x[0][0], δηλαδή:  
Συνεπώς, το στοιχείο x[4][0] θα απεικονίζεται 8 sets κάτω από το στοιχείο x[0][0], άρα:  
Καθώς οι πίνακες είναι αποθηκευμένοι διαδοχικά, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το στοιχείο y[0][0] τοποθετείται 2 sets πιο κάτω από το στοιχείο x[4][0], επομένως:  
Αντίστοιχα, το στοιχείο z[0] θα βρίσκεται 8 sets κάτω από το στοιχείο y[0][0], άρα:

Συνολικά, για τις διευθύνσεις των πινάκων (x,y,z) έχουμε τα εξής:  
x: 0xF1001000 = 11110001000000000001000 0000 00000  
 Tag bits Index bits Offset bits

y: 0xF1001140 =   
 Tag bits Index bits Offset bits  
  
z: 0xF1001240 =   
 Tag bits Index bits Offset bits  
  
Εκτελώντας τον δοσμένο κώδικα, λαμβάνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΜΝΗΜΗΣ** | **TAG** | **INDEX** | **DATA ADDRESS RANGE** | **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ** |
| **1η επανάληψη** | | | | |
| x[0][0]  y[0][0]  z[0] | 11110001000000000001000    1 | 0000  1010  0010 | 00000 | Αποτυχία |
| x[0][1]  y[0][1]  z[1] | 11110001000000000001000    1 | 0000  1010  0010 | 01000 | Επιτυχία |
| x[0][2]  y[0][2]  z[2] | 11110001000000000001000    1 | 0000  1010  0010 | 10000 | Επιτυχία |
| x[0][3]  y[0][3]  z[3] | 11110001000000000001000    1 | 0000  1010  0010 | 11000 | Επιτυχία |
| x[0][4]  y[0][4]  z[4] | 11110001000000000001000    1 | 0001  1011  0011 | 00000 | Αποτυχία |
| x[0][5]  y[0][5]  z[5] | 11110001000000000001000    1 | 0001  1011  0011 | 01000 | Επιτυχία |
| x[0][6]  y[0][6]  z[6] | 11110001000000000001000    1 | 0001  1011  0011 | 10000 | Επιτυχία |
| x[0][7]  y[0][7]  z[7] | 11110001000000000001000    1 | 0001  1011  0011 | 11000 | Επιτυχία |
| **2η επανάληψη** | | | | |
| x[1][0]  y[1][0]  z[8] | 11110001000000000001000    1 | 0010  1100  0100 | 00000 | Αποτυχία |
| x[1][1]  y[1][1]  z[9] | 11110001000000000001000    1 | 0010  1100  0100 | 01000 | Επιτυχία |
| x[1][2]  y[1][2]  z[10] | 11110001000000000001000    1 | 0010  1100  0100 | 10000 | Επιτυχία |
| x[1][3]  y[1][3]  z[11] | 11110001000000000001000    1 | 0010  1100  0100 | 11000 | Επιτυχία |
| x[1][4]  y[1][4]  z[12] | 11110001000000000001000    1 | 0011  1101  0101 | 00000 | Αποτυχία |
| x[1][5]  y[1][5]  z[13] | 11110001000000000001000    1 | 0011  1101  0101 | 01000 | Επιτυχία |
| x[1][6]  y[1][6]  z[14] | 11110001000000000001000    1 | 0011  1101  0101 | 10000 | Επιτυχία |
| x[1][7]  y[1][7]  z[15] | 11110001000000000001000    1 | 0011  1101  0101 | 11000 | Επιτυχία |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SET** | **V** | **TAG** |
| 0000 | 1 | ✗11110001000000000001000, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0001 | 1 | ✗11110001000000000001000, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0010 | 1 | ✗1, 🗸, 🗸, 🗸, ✗11110001000000000001000, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0011 | 1 | ✗1, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0100 | 1 | ✗1, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0101 | 1 | ✗1, 🗸, 🗸, 🗸 |
| 0110 | 0 |  |
| 0111 | 0 |  |
| 1000 | 0 |  |
| 1001 | 0 |  |
| 1010 | 1 | ✗ , 🗸, 🗸 , 🗸 |
| 1011 | 1 | ✗ , 🗸, 🗸 , 🗸 |
| 1100 | 1 | ✗ , 🗸, 🗸 , 🗸 |
| 1101 | 1 | ✗ , 🗸, 🗸 , 🗸 |
| 1110 | 0 |  |
| 1111 | 0 |  |

Σε κάθε επανάληψη, λοιπόν, έχουμε 2 αποτυχίες και 6 επιτυχίες.

Συνολικά, έχουμε: και

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το ποσοστό ευστοχίας για όλη την εκτέλεση του δοσμένου κώδικα είναι ίσο με: