



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
Ακ. έτος 2020-2021, 5ο εξάμηνο, ΣΗΜΜΥ

ΤΜΗΜΑ 1ο (Α - ΚΑΣ)  
3<sup>η</sup> ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
Ημερομηνία παράδοσης: 14/02/2021

**ΑΣΚΗΣΗ 3.1**

Δίνεται ο παρακάτω κώδικας σε γλώσσα C:

```
int i;  
  
double x[130], y[128];  
  
for (i = 0; i < 128; i++) {  
    x[i] = x[i] * y[i] - x[i+2];  
}
```

Οι πίνακες περιέχουν στοιχεία κινητής υποδιαστολής **διπλής ακρίβειας**, μεγέθους **8 bytes** το καθένα. Κάνουμε τις εξής υποθέσεις:

- Το πρόγραμμα εκτελείται σε έναν επεξεργαστή με μόνο ένα επίπεδο κρυφής μνήμης δεδομένων, η οποία είναι αρχικά άδεια. Η κρυφή μνήμη είναι **άμεσης απεικόνισης (direct-mapped)**, **write-allocate**, **write-back** και έχει χωρητικότητα **128 bytes**. Το μέγεθος του **block** είναι **32 bytes**.
- Η ελάχιστη ποσότητα δεδομένων που μπορεί να διευθυνοδοτηθεί είναι το **1 byte**, και γίνεται χρήση **32-bit** διευθύνσεων.
- Όλες οι μεταβλητές, πλην των στοιχείων των πινάκων, μπορούν να αποθηκευτούν σε καταχωρητές του επεξεργαστή, οπότε οποιαδήποτε αναφορά σε αυτές δεν συνεπάγεται προσπέλαση στην κρυφή μνήμη. Επίσης, σε επίπεδο εντολών assembly οι αναγνώσεις γίνονται με τη σειρά που εμφανίζονται στον κώδικα.
- Οι πίνακες είναι αποθηκευμένοι στην κύρια μνήμη κατά γραμμές. Το πρώτο στοιχείο του πίνακα **x** βρίσκεται στη διεύθυνση **0x0000A100**, ενώ του **y** στη **0xA080C200**.

Ζητείται να υπολογιστούν:

1. Τα μεγέθη των **TAG**, **INDEX**, **OFFSET** σε bit (δώστε διάγραμμα).
2. Ο συνολικός αριθμός των hits για όλη την εκτέλεση του παραπάνω κώδικα.
3. Ο συνολικός αριθμός των misses που συμβαίνουν

4. Το ποσοστό ευστοχίας.
5. Αν η κρυφή μνήμη αντικατασταθεί με μια **συσχέτισης δύο δρόμων (2-way set associative)**, **write-allocate**, **write-back**, με **LRU** πολιτική αντικατάστασης και ίδιο συνολικό αριθμό και μέγεθος block δεδομένων, πώς θα επηρεαστούν τα hits και misses; Δικαιολογήστε την απάντησή σας, υπολογίζοντας τα ίδια ακριβώς μεγέθη με πριν (ερωτήματα 1 έως 4).

### **ΑΣΚΗΣΗ 3.2**

Έστω ότι διαθέτουμε τους τέσσερις παρακάτω δίσκους σε διάταξη RAID 5, με τα παρακάτω περιεχόμενα:

	<b>DISK0</b>	<b>DISK1</b>	<b>DISK2</b>	<b>DISK3</b>
<b>STRIPE0</b>	1100	1111	1000	
<b>STRIPE1</b>	0010	0001		1001
<b>STRIPE2</b>	1010		1111	1011
<b>STRIPE3</b>		0111	0011	1101

1. Να συμπληρωθούν τα ψηφία **ισοτιμίας** στον παραπάνω πίνακα (σκιασμένα κελιά).
2. Να ορισθεί πως θα γίνει η εγγραφή της νέας τιμής **“0100”** στο **STRIPE2** του **DISK3**.
3. Υποθέστε ότι ο **DISK3** καταστρέφεται και το **STRIPE1** εμφανίζει την παρακάτω εικόνα. Να εξηγηθεί πως θα γίνει η ανάγνωση-ανάκτηση του **STRIPE1** του κατεστραμμένου δίσκου.

	<b>DISK0</b>	<b>DISK1</b>	<b>DISK2</b>	<b>DISK3</b>
<b>STRIPE1</b>	0010	0001	1001	****

\* \* \*

Παραδοτέο της άσκησης θα είναι **ηλεκτρονικό κείμενο** (pdf, docs ή odt) που θα περιέχει τις απαντήσεις στις δύο ασκήσεις. Το έγγραφο πρέπει να φέρει τα στοιχεία σας (όνομα, επώνυμο και αριθμό μητρώου).

Για τυχόν απορίες: [vaggelismacris@gmail.com](mailto:vaggelismacris@gmail.com)