



### 3η ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Ακ. έτος 2019-2020, 5ο Εξάμηνο, Σχολή ΗΜ&ΜΥ

Τελική Ημερομηνία Παράδοσης: **02/02/2020**

#### ΜΕΡΟΣ Α

Δίνεται επεξεργαστής με ένα επίπεδο κρυφής μνήμης με μέσο χρόνο πρόσβασης στη μνήμη 2.8 κύκλους ρολογιού, όπου το 98.2% των προσβάσεων είναι επιτυχείς και εξυπηρετούνται σε 1 κύκλο. Σας ζητούν να προσθέσετε ένα δεύτερο επίπεδο κρυφής μνήμης ώστε η επιτάχυνση (speedup) του μέσου χρόνου πρόσβασης στη μνήμη να είναι τουλάχιστον ίση με 2. Αν το hit rate αυτού του 2<sup>ου</sup> επιπέδου είναι 85%, ποιο το μέγιστο κόστος πρόσβασης (κύκλοι) σε αυτό;

#### ΜΕΡΟΣ Β

Δίνεται ο ακόλουθος κώδικας C:

```
int i, j;  
double a[32][8], b[512];  
  
for(i=0; i<8; i++)  
    for(j=0; j<8; j++)  
        a[i][j] = a[i+2][j] + a[i+1][j] + a[i][j] + b[i*8+j];
```

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

- Το πρόγραμμα εκτελείται σε έναν επεξεργαστή με ένα μόνο επίπεδο κρυφής μνήμης δεδομένων, η οποία αρχικά είναι άδεια. Η κρυφή μνήμη είναι direct-mapped, write-allocate και έχει χωρητικότητα 256B. Το μέγεθος του block είναι 32 bytes, ενώ η μικρότερη μονάδα δεδομένων που μπορεί να διευθυνσιοδοτηθεί είναι το 1 byte.
- Όλες οι μεταβλητές πλην των στοιχείων των πινάκων αποθηκεύονται σε καταχωρητές του επεξεργαστή κι επομένως οποιαδήποτε αναφορά σε αυτές δεν συνεπάγεται προσπέλαση στην κρυφή μνήμη.
- Οι αναγνώσεις γίνονται με τη σειρά που εμφανίζονται στον κώδικα.
- Οι πίνακες είναι ευθυγραμμισμένοι και αποθηκευμένοι κατά γραμμές, ενώ συνεχόμενη δήλωση μεταβλητών συνεπάγεται διαδοχική αποθήκευση τους στη μνήμη.

A) Βρείτε το συνολικό αριθμό hits και misses για όλη την εκτέλεση του παραπάνω κώδικα.

B) Πώς θα επηρεάζονταν τα hits και misses αν η κρυφή μνήμη ήταν write-no-allocate; Δικαιολογήστε την απάντησή σας δίνοντας όπως και πριν το συνολικό τους αριθμό.

*Παραδοτέο της άσκησης θα είναι ένα ηλεκτρονικό κείμενο (pdf, docx ή odt) που θα περιέχει τις απαντήσεις και για τα 2 μέρη της άσκησης.*

*Στο ηλεκτρονικό κείμενο να αναφέρετε στην αρχή τα στοιχεία σας (Όνομα, Επώνυμο, ΑΜ).*

*Η άσκηση θα παραδοθεί ηλεκτρονικά στην ιστοσελίδα:*

<http://www.cslab.ece.ntua.gr/courses/comparch/submit-tmima2>

*Δουλέψτε ατομικά. Έχει ιδιαίτερη αξία για την κατανόηση του μαθήματος να κάνετε μόνοι σας την εργασία. Μην προσπαθήσετε να την αντιγράψετε από άλλους συμφοιτητές σας.*