



3η ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Ακ. έτος 2018-2019, 5ο Εξάμηνο, Σχολή ΗΜ&ΜΥ

Τελική Ημερομηνία Παράδοσης: **13/01/2019**

ΜΕΡΟΣ Α

Δίνεται επεξεργαστής με ένα επίπεδο κρυφής μνήμης με μέσο χρόνο πρόσβασης στη μνήμη 2.4 κύκλους ρολογιού. Πιο συγκεκριμένα, τα hits εξυπηρετούνται σε 1 κύκλο ενώ τα misses εξυπηρετούνται από την κύρια μνήμη σε 80 κύκλους. Σας ζητούν να προσθέσετε ένα δεύτερο επίπεδο κρυφής μνήμης ώστε η επιτάχυνση (speedup) του μέσου χρόνου πρόσβασης στη μνήμη να είναι ίση με 1.65. Ποιο το hit rate αυτής της L2, αν η πρόσβαση σε αυτή στοιχίζει 6 κύκλους;

ΜΕΡΟΣ Β

Δίνεται ο ακόλουθος κώδικας C:

```
int i, j;
double A[8][16], B[8][16];

for (i=0; i < 4; i++) {
    for (j=0; j < 16; j++) {
        if (i % 2 == 0)
            A[i+1][j] = A[i+1][j] + A[i][j] + B[i][j];
        else
            A[i+1][j] = A[i][j] + B[i-1][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 2-way associative, write-allocate, χρησιμοποιεί πολιτική LRU 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.
- Σε επίπεδο εντολών assembly οι αναγνώσεις γίνονται με τη σειρά που εμφανίζονται στον κώδικα.
- Οι πίνακες είναι ευθυγραμμισμένοι και αποθηκευμένοι κατά γραμμές. Το πρώτο στοιχείο του πίνακα A βρίσκεται στη διεύθυνση **0x00008000**.

- A) Βρείτε το συνολικό αριθμό hits και misses για όλη την εκτέλεση του παραπάνω κώδικα.
- B) Σας προτείνουν να αντικαταστήσετε την κρυφή μνήμη με μια άλλη ίδιας χωρητικότητας και οργάνωσης αλλά write-no-allocate. Πώς θα επηρεαστούν τα hits και misses; 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 τους κώδικες assembly και των 3 μερών της άσκησης. Ο κώδικας θα πρέπει να περιέχει αναλυτικά σχόλια για την κατανόηση της λύσης σας από τους διδάσκοντες.

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-tmima1>

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.