

## Παράλληλος Προγραμματισμός 2023

### Προγραμματιστική Εργασία #1

#### Ζητούμενο

Στον απλό κώδικα C που θα βρείτε στο <https://mixstef.github.io/courses/parprog/threshold-count-float.c> περιέχεται η διαδικασία για τη μέτρηση του πλήθους των στοιχείων ενός μονοδιάστατου float array (μεγέθους N) τα οποία είναι μεγαλύτερα αριθμητικά από μια τιμή κατωφλίου (THRESHOLD). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται R φορές.

Στόχος της εργασίας είναι να εκτελέσετε την ίδια λειτουργία χρησιμοποιώντας εντολές SSE2.

#### Διαδικασία

- 1) Αντιγράψτε τον αρχικό σειριακό κώδικα από το <https://mixstef.github.io/courses/parprog/threshold-count-float.c> σε ένα νέο αρχείο C.
- 2) Εισάγετε το κατάλληλο `#include` για τη χρήση εντολών SSE2.
- 3) Αντικαταστήστε τη συνάρτηση `malloc()` στη δέσμευση του πίνακα `a` με τέτοιον τρόπο έτσι ώστε ο χώρος που δεσμεύεται να έχει την ευθυγράμμιση που απαιτούν οι εντολές SSE2.
- 4) Σχεδιάστε τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελείται σε μορφή εντολών SSE2:
  - Η εύρεση των στοιχείων που ξεπερνούν το κατώφλι (THRESHOLD).
  - Η άθροιση του πλήθους των στοιχείων που ξεπερνούν το κατώφλι σε έναν τελικό αριθμό.Μπορείτε να συμβουλευτείτε τα παραδείγματα προγραμμάτων με εντολές SSE της ενότητας 2 στο site του μαθήματος.
- 5) Υλοποιήστε τον σχεδιασμό σας δηλώνοντας και αρχικοποιώντας τις απαιτούμενες μεταβλητές τύπου `__m128`. **Υπόδειξη:** για να αρχικοποιήσετε μια 4-άδα floats σε συγκεκριμένη (ίδια) τιμή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το intrinsic `_mm_set1_ps()`, π.χ.  
  
`__m128 thres4 = _mm_set1_ps(THRESHOLD);`
- 6) Τροποποιήστε το φορτίο (το περιεχόμενο του for loop του R) έτσι ώστε να υλοποιήσετε τη ζητούμενη λειτουργικότητα με τις εντολές SSE2. **Μην αλλάξετε** τα βήματα αρχικοποίησης και ελέγχου του array `a`, τα οποία θα σας επιτρέψουν να ελέγξετε την ορθότητα της υλοποίησής σας.
- 7) Ετοιμάστε **αναφορά σε μορφή pdf**, η οποία θα περιέχει:
  - Σύντομη περιγραφή της μεθόδου αξιοποίησης των εντολών SSE2 που εφαρμόζετε.
  - Σύντομο σχολιασμό της απόδοσης σε σχέση με τον αρχικό κώδικα.
  - Αναφορές σε πηγές που τυχόν χρησιμοποιήσατε.
- 8) Τοποθετήστε **την αναφορά σας** (αρχείο pdf) και **τον κώδικά σας** (αρχείο C, το πρόγραμμά σας με τις εντολές SSE2) σε **ένα (και μοναδικό) αρχείο zip**.
- 9) Ανεβάστε το αρχείο zip στο opencourses (**Εργασία 1**) έως και τη **Δευτέρα 3/4**.