

ΕΠΛ325: Παράλληλη Επεξεργασία

Εαρινό 2019

Εργασία 3

Ημερομηνία Έκδοσης: 01/2/2019

Ημερομηνία Παράδοσης: 08/02/2019

Ερώτημα:

Σας δίνεται το **AVX2_char_count_std.c** ένα πρόγραμμα που αφού αρχικοποιήσει ένα πίνακα με τυχαίες τιμές χαρακτήρων από το 'a' μέχρι το 'z', καλεί τη συνάρτηση `char_count_serial` η οποία μετρά πόσες φορές εμφανίζεται ο χαρακτήρας `COMPARE_VALUE` στα στοιχεία του πίνακα.

1. Να υλοποιήσετε την συνάρτηση `char_count_AVX2` η οποία κάνει την ίδια δουλειά με την `char_count_serial` αλλά χρησιμοποιεί τα Intel Intrinsics ώστε η καταμέτρηση να γίνεται με εντολές **SIMD**.
2. Ποια είναι η **αναμενόμενη** επιτάχυνση (Speedup) του προγράμματος σας όταν χρησιμοποιεί την `char_count_AVX2`.
3. Και για τις δύο πιο πάνω μεθόδους, μετρήστε το χρόνο εκτέλεσης του προγράμματος σας για `ARRAY_SIZE` από 256MB μέχρι 1.5GB. Αναπαραστήστε σε γραφική παράσταση και δώστε τις παρατηρήσεις σας για τα πιο κάτω:

α) το **αναμενόμενο** speedup σε σχέση με το **πραγματικό** speedup

β) τις **αναμενόμενες** τάσεις του χρόνου εκτέλεσης σε σχέση με τις **πραγματικές** τάσεις (κανονικοποίηση τιμών θα είναι χρήσιμη εδώ)

4. Αιτιολογήστε τυχόν απόκλιση από τις θεωρητικές αναμενόμενες τάσεις στο 3.α και 3.β (η χρήση του `perf` μπορεί να είναι πολύ ουσιαστική για να απαντήσετε αυτό το ερώτημα)
5. Με βάση τις μετρήσεις του ερωτήματος, 3.α δείξτε ποια είναι η αποτελεσματικότητα (Efficiency) του προγράμματος/συστήματος σε σχέση με το μέγεθος των δεδομένων.

Διευκρινίσεις:

- 1) Θα πρέπει πάντα να κάνετε μεταγλώττιση με `-O3 -mavx2`.
- 2) Θα σας δοθεί ένα Script που αυτοματοποιεί την πολλαπλή εκτέλεση ενός προγράμματος. Θα πρέπει να το τροποποιήσετε βάση των αναγκών σας.
- 3) Θα πρέπει να εκτελείτε για κάθε μοναδική είσοδο ένα πρόγραμμα 12 φορές και να χρησιμοποιείτε για ανάλυση στατιστικά από τις 10 (για τον υπολογισμό του μέσου όρου, της σταθερής απόκλισης και του coefficient of variation κάθε στατιστικού που σας ενδιαφέρει) αφού πρώτα αφαιρέσετε τις εκτελέσεις με τον μικρότερο και μεγαλύτερο χρόνο.

- 4) Οι καλύτερες υλοποιήσεις (best efficiency) θα παίρνουν ένα μικρό bonus 10%-20%.

Η παράδοση της εργασίας θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες που σας έχουν δοθεί στα εργαστήρια. Η εργασία είναι ατομική και ο κάθε φοιτητής θα πρέπει μέχρι την πιο πάνω ημερομηνία να έχει υποβάλει ηλεκτρονικά (Blackboard) την εργασία του. Επίσης την ώρα του εργαστηρίου ο κάθε φοιτητής, προσωπικά, θα πρέπει να παραδώσει την αναφορά τυπωμένη. Η αναφορά θα πρέπει να ετοιμαστεί σε επεξεργαστή κειμένου (π.χ. MSWord) και οι γραφικές παραστάσεις σε Spreadsheet (π.χ. MSExcel). Σε περίπτωση όπου στην αναφορά χρησιμοποιούνται χρώματα η εκτύπωση να είναι έγχρωμη.

Ηλεκτρονικά θα πρέπει να παραδώσετε ένα αρχείο .zip το οποίο να περιέχει όλα τα αρχεία που δημιουργήσατε για την άσκηση όπως π.χ. .docx, .xlsx, .pdf κτλ. Όλα τα αρχεία που θα αναρτήσετε στο Blackboard θα πρέπει να ξεκινούν με τον αριθμό ταυτότητας σας (π.χ. 123456_HW3.pdf). το ίδιο ισχύει και για το αρχείο .zip (π.χ. 123456_HW3.zip).

Σε περίπτωση που δεν ακολουθήσετε τις πιο πάνω τυποποιήσεις η εργασία σας ΔΕΝ θα βαθμολογηθεί.