

ΗΥ404: ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015

Προγραμματιστική Εργασία 1:

Έμμεσος Παραλληλισμός. Παραλληλισμός σε Μικροεπεξεργαστές
(Ημερομηνία Παράδοσης: Τετάρτη 9.11.2016, (Ωρα: 23:55))

Γενική σημείωση:

Προγραμματίστε σε C, χρησιμοποιείτε Makefile για compile/link/execution των προγραμμάτων σας. Ετοιμάστε αναφορά(report) γράφοντας τις θεωρητικές λύσεις των προβλημάτων, περιγράφοντας την υλοποίηση και το μηχανήμα που τρέξατε τα προγράμματά σας και κάνετε τα πειράματά σας. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας, και παρουσιάστε τα αποτελέσματα σε γραφήματα και πίνακες ώστε να φαίνεται η κλιμάκωση του χρόνου σε σχέση με το μέγεθος των k . Παραδώστε **μια** φορά την εργασία σας (κείμενο με τις λύσεις/αποτελέσματα και σχόλια σας, τον κώδικά σας (.c, .h αρχεία και το Makefile σας), μέσω email σε ένα zip (ergasia1_AEM1_AEM2_AEM3.zip) αρχείο.

Άσκηση 1. (50) Θεωρούμε το πρόβλημα του υπολογισμού του εσωτερικού γινόμενου δύο διανυσμάτων. Το εσωτερικό γινόμενο μπορεί να υπολογιστεί με ένα απλό loop. Για να μελετήσουμε την επίδραση του βήματος του loop, θα εκτελέσουμε το loop με διαφορετικό βήμα ($k=1, 2, 4, 8, 16$) με k ξεχωριστές εντολές (όπως στην περίπτωση του έμμεσου παραλληλισμού). Γράψτε αντίστοιχες συναρτήσεις οι οποίες να υπολογίζουν το εσωτερικό γινόμενο (για καθένα από τα πέντε βήματα k) για δύο διανύσματα με 2^{20} στοιχεία, και να μετρούν το χρόνο εκτέλεσης. Κάντε τη γραφική παράσταση του χρόνου εκτέλεσης ως προς το k . Μετρήστε το πλήθος των πράξεων (προς θέση ή πολλαπλασιασμός) με αριθμούς κινούμενης υποδιαστολής στο πρόγραμμα σας. Ποιά είναι η μέγιστη ταχύτητα του προγράμματος σας σε FLOPS (Floating Point Operations Per Second); Ποιό ή ποιό k κρίνονται κρίσιμα για την βελτίωση της αποδοτικότητας; Ποιός ο λόγος που περιμένουμε βελτίωση στην αποδοτικότητα; Βεβαιωθείτε ότι τα αποτελέσματα σας είναι σωστά.

Άσκηση 2. (50) Το γινόμενο δύο $n \times n$ πινάκων, A και B , υπολογίζεται σε 3 φωλιασμένα loop. Με αυτό τον τρόπο κάθε στοιχείο του πίνακα γινόμενου, C , υπολογίζεται σαν το εσωτερικό γινόμενο της αντίστοιχης γραμμής του A και της αντίστοιχης στήλης του B , και όλα τα στοιχεία του C υπολογίζονται γραμμή-γραμμή. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αποδοτικότητας στη χρήση της μνήμης. Διαφοροποιήστε τα loop, ώστε να υπολογίζεται ο C , κατά block διάστασης $k \times k$. Τα block υπολογίζονται πλήρως το ένα μετά το άλλο, γραμμή προς γραμμή. Γράψτε ένα πρόγραμμα που να υλοποιεί τον πολλαπλασιασμό δύο πινάκων με $n=512$ και $k=1, 2, 4, 8, 16$ και μετρήστε τον χρόνο εκτέλεσης σε κάθε περίπτωση. Κάντε τη γραφική παράσταση του χρόνου ως προς το k . Ποιά είναι η μέγιστη ταχύτητα του προγράμματος σας σε FLOPS (Floating Point Operations Per Second); Ποιός ο λόγος που περιμένουμε βελτίωση στην αποδοτικότητα;