

Ειδικά Θέματα Παράλληλου Προγραμματισμού 2022-23

Σετ Ασκήσεων #1

Ανδρέας-Αλέξανδρος Βασιλάκης

AM: 12345

E-mail: p012345@aueb.gr

Το 1ο σετ ασκήσεων αφορά στον παράλληλο προγραμματισμό με το μοντέλο κοινόχρηστου χώρου διευθύνσεων μέσω του προτύπου OpenMP. Ζητείται η παραλληλοποίηση 3 εφαρμογών κλπ κλπ ...

Όλες οι μετρήσεις έγιναν στο παρακάτω σύστημα:

Όνομα υπολογιστή	opti7020ws111
Επεξεργαστής	Intel i5-4590
Πλήθος πυρήνων	4
Μεταφραστής	gcc v4.8.4

Άσκηση 1

Το πρόβλημα

Στην άσκηση αυτή ζητείται να παραλληλοποιηθεί ο πολλαπλασιασμός πινάκων κλπ κλπ. Αυτό πρέπει να γίνει παραλληλοποιώντας έναν από τους 3 βρόχους κάθε φορά κλπ κλπ. Τέλος ζητείται να δοκιμαστούν διαφορετικές μέθοδοι διαμοίρασης των επαναλήψεων (schedules).

Μέθοδος παραλληλοποίησης

Χρησιμοποιήθηκε το σειριακό πρόγραμμα από την ιστοσελίδα του μαθήματος. Για την παραλληλοποίηση του πρώτου βρόχου απλά προστέθηκε η οδηγία

```
#pragma omp parallel for private(j,k,sum)
```

πριν τον πρώτο βρόχο του i. Οι μεταβλητές j, k και sum πρέπει να είναι ιδιωτικές ώστε κάθε νήμα να κάνει τους υπολογισμούς στο δικό του χώρο χωρίς να επηρεάζει τα υπόλοιπα ενώ οι A, B και C είναι κοινόχρηστες. Δεν απαιτείται αμοιβαίος αποκλεισμός μιας και κάθε νήμα επηρεάζει διαφορετικά στοιχεία του C.

Παρόμοια, για την παραλληλοποίηση του δεύτερου βρόχου ...

Για την παραλληλοποίηση του τρίτου βρόχου, όμως, ...

Πειραματικά αποτελέσματα - μετρήσεις

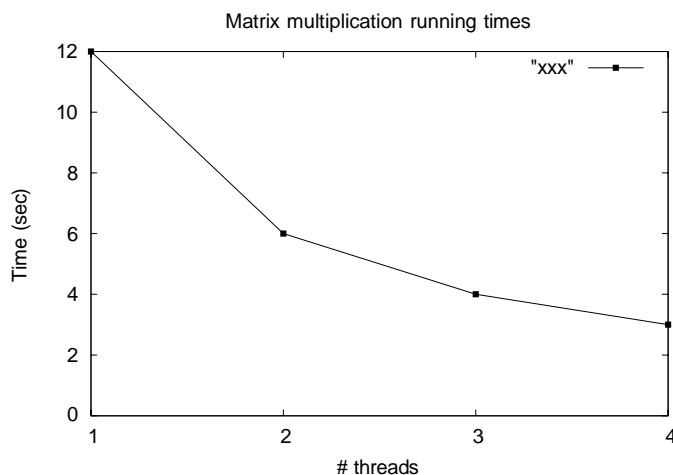
Τα προγράμματα εκτελέστηκαν στο σύστημα που αναφέραμε στην εισαγωγή και η χρονομέτρηση έγινε με τη συνάρτηση `omp_get_wtime()` ...

Χρησιμοποιήσαμε από 1 μέχρι 4 νήματα, και ...

Κάθε πείραμα εκτελέστηκε 4 φορές και υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι. Προσοχή δόθηκε οι χρόνοι να μην συμπεριλαμβάνουν την ανάγνωση των αρχείων. Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα (οι χρόνοι είναι σε sec):

Νήματα	1η εκτέλεση	2η εκτέλεση	3η εκτέλεση	3η εκτέλεση	Μέσος όρος
1	11.9	12.0	12.0	12.1	12.0
2	5.9	6.0	6.0	6.1	6.0
3	3.9	4.0	4.0	4.1	4.0
4	2.9	3.0	3.0	3.1	3.0

Με βάση τους πίνακες των αποτελεσμάτων προκύπτει η παρακάτω γραφική παράσταση.



ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΙΣ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ:

1. Μας ενδιαφέρουν μόνο οι μέσοι χρόνοι, όχι κάθε μία εκτέλεση!!!
2. Πάνω στη γραφική παράσταση φαίνεται τι μέγεθος βρίσκεται στον άξονα X (π.χ. νήματα) και τι στον άξονα Y (π.χ. χρόνος).
3. Είτε στους άξονες είτε στη λεζάντα της γραφικής παράστασης σημειώνουμε τις μονάδες μέτρησης (π.χ. sec).

Σχόλια

(Εδώ πρέπει να γράψουμε α) τις παρατηρήσεις μας, δηλ. τι βλέπουμε και β) την εξήγησή μας, δηλ. γιατί βγήκαν έτσι οι μετρήσεις)

Με βάση τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι η αύξηση του αριθμού των νημάτων μειώνει σημαντικά τους χρόνους εκτέλεσης και μάλιστα περίπου ιδανικά (δηλαδή k νήματα δίνουν περίπου το $1/k$ του σειριακού χρόνου). Επίσης, η πολιτική schedule έχει επίδραση ... [παρατηρήσεις]

Όλα τα παραπάνω είναι μάλλον αναμενόμενα διότι οι επαναλήψεις μοιράστηκαν ισόποσα και κάθε μία είχε παρόμοιο φόρτο υπολογισμών με τις άλλες. Επομένως ... [εξήγηση]

Άσκηση 2

Το πρόβλημα

...

Μέθοδος παραλληλοποίησης

...

Πειραματικά αποτελέσματα - μετρήσεις

...

Σχόλια

...