

Εργασία #1
(OpenMP)

Παραλληλοποίηση εύρεσης πρώτων αριθμών (40%)

Σας δίνεται ένα σειριακό πρόγραμμα στο οποίο, δεδομένου του N , η συνάρτηση `serial_primes()` υπολογίζει το πλήθος των πρώτων αριθμών καθώς και τον μεγαλύτερο πρώτο αριθμό μέχρι και το N . Σας ζητείται να συμπληρώσετε τη συνάρτηση `openmp_primes()` ώστε να κάνει τους ίδιους υπολογισμούς παράλληλα, χρησιμοποιώντας το OpenMP. Δεν επιτρέπεται να αλλάξετε τον αλγόριθμο, απλά να μοιράσετε σωστά τη δουλειά.

- Πρέπει να χρονομετρήσετε και να συγκρίνετε με τη σειριακή έκδοση
- Πρέπει να δοκιμάσετε εναλλακτικούς τρόπους διαμοιρασμού της δουλειάς μεταξύ των νημάτων και να καταλήξετε (αιτιολογώντας) στον καλύτερο δυνατό.

Merge sort(40%)

Σας δίνεται ένα σειριακό πρόγραμμα το οποίο ταξινομεί έναν πίνακα ακεραίων αναδρομικά χρησιμοποιώντας τον γνωστό αλγόριθμο merge sort. Σας ζητείται να συμπληρώσετε τη συνάρτηση `mergesort_parallel()` (και την κλήση της κατάλληλα από την `main()`) ώστε, χωρίς να αλλάξετε τον αλγόριθμο, να γίνεται η ταξινόμηση παράλληλα χρησιμοποιώντας `tasks` του OpenMP.

- Πρέπει να χρονομετρήσετε και να συγκρίνετε με τη σειριακή έκδοση
- Πρέπει να πειραματιστείτε ώστε να δείτε τη μεγαλύτερη δυνατή βελτίωση στον χρόνο εκτέλεσης. Π.χ. εκμεταλλευτείτε το γεγονός ότι για μικρά μεγέθη πινάκων η σειριακή εκτέλεση είναι ταχύτερη και άρα προτιμότερη.

Taskloop (20%)

Νεώτερες εκδόσεις του OpenMP έχουν προσθέσει νέες φράσεις (clauses) στην οδηγία `#pragma omp task` που προσφέρουν επιπλέον δυνατότητες «ρύθμισης» της εκτέλεσης. Κατεβάστε την έκδοση 5 του προτύπου (από το `openmp.org`) και μελετήστε τις φράσεις `final` και `mergeable`. Πρέπει να παραδώσετε γραπτή περιγραφή (1-2 σελίδες, όχι παραπάνω) για τις φράσεις αυτές και να δοκιμάσετε να τις εφαρμόσετε στο πρόβλημα του Merge sort. Υπάρχει βελτίωση;

Λεπτομέρειες

Απαιτούμενα

- Θα πρέπει να παραδώσετε πλήρη αναφορά, περιλαμβάνοντας και γραφικές παραστάσεις χρονομετρήσεων καθώς και συζήτηση γύρω από τα αποτελέσματα. Στην ιστοσελίδα του διδάσκοντα υπάρχει σχετικό πρότυπο.
- Τα προγράμματά σας (πηγαίοι κώδικες + αναφορά) θα πρέπει να τα παραδώσετε με `turnin set1@mye023`. Πληροφορίες στην ιστοσελίδα του μαθήματος.
- Για τη χρονομέτρηση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κλήσεις χρονομέτρησης που παρέχει το ίδιο το OpenMP (`omp_get_wtime()` κλπ) ή την `gettimeofday()`.
- Τα προγράμματά σας να τα δοκιμάσετε με **1, 2, 3 και 4 νήματα** (και να τα συγκρίνετε με τον καθαρό σειριακό κώδικα).
- Για κάθε περίπτωση, ένα πρόγραμμα θα εκτελείται τουλάχιστον 4 φορές και ο τελικός χρόνος θα είναι ο μέσος όρος των τεσσάρων χρόνων.

Παρατηρήσεις

1. Η ανάπτυξη των προγραμμάτων σας μπορεί να γίνει οπουδήποτε αλλά η εκτέλεση και χρονομέτρηση των πειραμάτων σας θα πρέπει να γίνει σε υπολογιστές του τμήματος οι οποίοι διαθέτουν 4-πύρηνους επεξεργαστές.
2. Τα αντίστοιχα σειριακά προγράμματα μπορείτε να τα βρείτε στην ιστοσελίδα του μαθήματος.
3. Για το merge sort επιλέξτε μέγεθος πίνακα 20.000.000 στοιχεία (δηλαδή εκτελέστε με όρισμα το 20).

Προθεσμία παράδοσης:

Τρίτη, 21 Απριλίου 2026

Βασίλειος Δημακόπουλος