

Εργασία #1
(OpenMP)**Παραλληλοποίηση εύρεσης πρώτων αριθμών (35%)**

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.

Θόλωση εικόνων (35%)

Σας δίνεται ένα σειριακό πρόγραμμα το οποίο εφαρμόζει Gaussian blur προκειμένου να θολώσει (ή να ομαλοποιήσει) μία εικόνα. Η συνάρτηση που κάνει τη θόλωση είναι η `gaussian_blur_serial()`, η οποία παίρνει μία εικόνα `imgin` και παράγει τη θολωμένη της έκδοχή `imgout`, βάσει μίας ακτίνας θόλωσης `radius` (όσο μεγαλύτερη η ακτίνα, τόσο πιο έντονο το θόλωμα). Σας ζητείται να γίνεται η θόλωση παράλληλα χρησιμοποιώντας το OpenMP ως εξής (χωρίς να αλλάξετε τον αλγόριθμο, απλά να μοιράσετε σωστά τη δουλειά):

- να συμπληρώσετε τη συνάρτηση `gaussian_blur_omp_loops()` παραλληλοποιώντας κατάλληλα `loop(s)`.
- να συμπληρώσετε τη συνάρτηση `gaussian_blur_omp_tasks()` όπου για την παραλληλοποίηση γίνεται χρήση `tasks`. Θεωρείστε ότι μία γραμμή της εικόνας αποτελεί ένα `task`.

Taskloop (30%)

Από την έκδοση 4.5 και μετά το OpenMP υποστηρίζει την οδηγία “taskloop”, η οποία επιτρέπει οι επαναλήψεις ενός βρόχου `for` να εκτελεστούν μέσω `tasks`.

Κατεβάστε την έκδοση 4.5 του προτύπου (από το openmp.org) και μελετήστε τι είναι η οδηγία “taskloop” και πως λειτουργεί. Πρέπει να παραδώσετε γραπτή περιγραφή (1-2 σελίδες, όχι παραπάνω) μαζί με ένα μικρό δοκιμαστικό πρόγραμμα.

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 τη θόλωση εικόνων δίνεται στην ιστοσελίδα του μαθήματος εικόνα με ανάλυση 500×500 , 1000×1000 και 1500×1500 . Πειραματιστείτε με όλες, αλλά δώστε αποτελέσματα μόνο για την μεγαλύτερη εικόνα και για ακτίνα θόλωσης ίση με 8.

Προθεσμία παράδοσης:

Τετάρτη, 14 Απριλίου 2025

Βασίλειος Δημακόπουλος