

Άσκηση 1

Παράλληλα & Καταναεμημένα Συστήματα Υπολογιστών

23 Οκτωβρίου 2015

Να γραφεί παράλληλο πρόγραμμα που να διατάσσει, με αύξουσα σειρά, N ακέραιους αριθμούς, χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο *Bitonic Sort*. Παρουσιάστε δύο διαφορετικές, παράλληλες υλοποιήσεις του αλγορίθμου *Bitonic sort* χρησιμοποιώντας στην πρώτη υλοποίηση `pthread`¹ και στη δεύτερη `openMP`².

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να:

- Ζητάει από το χρήστη δυο ακέραιους αριθμούς, q και p .
- Ξεκινάει 2^p νήματα (*threads*).
- Φτιάχνει έναν πίνακα τυχαίων ακεραίων, μήκους 2^q .
- Διατάσσει τα στοιχεία του πίνακα κατά αύξουσα σειρά.
- Ελέγχει την ορθότητα του αποτελέσματος.
- Δουλεύει σωστά για:
 - * οποιαδήποτε ακολουθία ακεραίων μήκους δύναμης του 2, μικρότερης του 2^{24} ,
 - * οποιοδήποτε αριθμό νημάτων που είναι δύναμη του 2, μικρότερη του 256.

Υλοποιήστε τον αλγόριθμο *bitonic sort* που σας δίνεται και όχι άλλη έκδοση που τυχόν βρήκατε στο διαδίκτυο. Επιλέξτε την αναδρομική ή επαναληπτική έκδοση του αλγορίθμου.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση βιβλιοθήκης `stdlib` `qsort()` για την επιβεβαίωση της ορθότητας των αποτελεσμάτων σας.

Παραδώστε:

- Αναφορά 3–4 σελίδων που να περιγράφει τη μέθοδο του παραλληλισμού καθώς και τους ελέγχους ορθότητας που χρησιμοποιήσατε.
- Σχόλια για την ταχύτητα των υπολογισμών συγκριτικά με με τη συνάρτηση `stdlib` `qsort()`. Κάντε δοκιμές στο σύστημα `diades` για $p = [1 : 8]$ και $q = [16 : 24]$.
- Τον κώδικα του προγράμματος.

Extra Credit:

- Κάντε συνδυασμένη χρήση της συνάρτησης `stdlib` `qsort()` στην υλοποίησή σας, για την κατάταξη μικρού μεγέθους υποπινάκων, ώστε να πετύχετε καλύτερη απόδοση στο χρόνο εκτέλεσης.
- Παρουσιάστε μια επιπλέον υλοποίηση σε `cilk` (με χρήση `CilkPlus`³).

Δεοντολογία: Εάν χρησιμοποιήσετε κώδικες από το διαδίκτυο ή αλλού, να αναφέρετε την πηγή και τις αλλαγές που κάνατε.

Σημείωση: Ομαδικές εργασίες γίνονται δεκτές. Ο μέγιστος αριθμός φοιτητών που μπορούν να συνεργαστούν σε μία ομάδα είναι τρεις. Για την επίτευξη του μέγιστου βαθμού σε ομαδικές εργασίες είναι υποχρεωτική η υλοποίηση όλων των *extra*.

Ημερομηνία παράδοσης: Πέμπτη 12 Νοεμβρίου 2015.

¹<https://computing.llnl.gov/tutorials/pthreads/>

²<https://computing.llnl.gov/tutorials/openMP/>

³<https://software.intel.com/en-us/intel-cilk-plus>