

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η παράλληλη υλοποίηση αλγορίθμου Υπερβολικής χαρτογράφησης δικτύων με απώτερο σκοπό την επίτευξη βελτίωσης χρόνου εκτέλεσης. Για να γίνει αυτό κατορθωτό, χρειαζόμαστε ένα σύστημα παράλληλων υπολογιστών ή και ένα σύστημα παράλληλων επεξεργαστών. Μετά από σχετική ενημέρωση που έγινε εκ μέρους επιτελείου του CY-Tera στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου για τις παραπάνω δυνατότητες που προσφέρουν στην επιστημονική-ερευνητική κοινότητα σκεφτήκαμε να αξιοποιήσουμε αυτήν την ευκαιρία για την υλοποίηση του παράλληλου αλγορίθμου στο CY-Tera. Κατά την διάρκεια της μελέτης παράλληλου προγραμματισμού ήρθαμε αντιμέτωποι με τις δύο μεθόδους που υπάρχουν, την παραλληλοποίηση με τη χρήση της βιβλιοθήκης MPI και την παραλληλοποίηση με χρήση της βιβλιοθήκης OPM (openmp). Η βιβλιοθήκη MPI μας δίνει την δυνατότητα να κτίσουμε μια διεπαφή διαβίβασης μηνυμάτων μεταξύ υπολογιστών χρησιμοποιώντας TCP/IP πρωτόκολλα, ενώ η βιβλιοθήκη OPM (openmp) μας δίνει την δυνατότητα να παραλληλοποιήσουμε διεργασίες με την παράλληλη ανάθεση σε διαφορετικούς επεξεργαστές στον ίδιο υπολογιστή. Μελετήθηκαν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο αυτών μεθόδων παραλληλοποίησης και αποφασίστηκε μια υβριδική λύση όπου χρησιμοποιούνται και οι δύο μέθοδοι πετυχαίνοντας έτσι διάσπαση και παραλληλοποίηση διεργασιών ανά υπολογιστή και ανά επεξεργαστή. Αφού έγινε εκτεταμένη μελέτη στην ιδιομορφία του αρχικού σειριακού κώδικα, συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι εξαρτήσεις δεδομένων του αλγορίθμου Υπερβολικής χαρτογράφησης δικτύου, υλοποιήθηκε παράλληλη έκδοση του ίδιου αλγορίθμου. Εκτελέστηκαν και παρουσιάζονται, με διαφορετικές εισόδους στον αλγόριθμο Υπερβολικής χαρτογράφησης δικτύου, πειράματα και χρόνοι βελτίωσης που επιτεύχθηκαν εξαιτίας της παράλληλης υλοποίησης του αλγορίθμου.

Λέξεις κλειδιά: παράλληλος προγραμματισμός, MPI, OPENMP, CY-Tera, παραλληλοποίηση, βελτίωση χρόνου

ABSTRACT

The purpose of the thesis is the parallel implementation of a hyperbolic network mapping algorithm in order to achieve runtime speed-up. To make this feasible, we need a parallel computing system and/or multiprocessor system. After a briefing conducted by the Staff of CY-Tera at the Cyprus University of Technology for the above possibilities that can be offered to the scientific-research community, we thought to take this opportunity by implementing our parallel algorithm in CY-Tera. During studying parallel programming, we were faced with the two methods, the parallelization using the MPI library and the parallelization using the OPM library (openmp). The MPI Library enables one to build a message passing interface between computers using TCP/IP protocols. The OPM library (openmp) enables one to parallelize processes on different processors on the same computer. We studied the advantages and disadvantages of these two parallelization methods and decided a hybrid solution using both methods, parallelizing processes per computer and per processor. First, we have done an extensive study of the original serial code, and especially of the mapping algorithm's data dependencies, and then we implemented a parallel version of the same algorithm. We execute and illustrate experiments using different input networks to the network mapping algorithm, and measure the improved running time (speedup) that is achieved due to the parallel implementation of the algorithm.

Keywords: parallel implementation, MPI, OPENMP, HPC CY-Tera, parallelization, speed up