



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
[www.cslab.ece.ntua.gr](http://www.cslab.ece.ntua.gr)

**Διπλωματική Εργασία**  
**Ακ. έτος 2009-2010**

***Υλοποίηση Παράλληλων Επιστημονικών Εφαρμογών  
σε Συστοιχίες Πολυπύρηνων Επεξεργαστών***

**Σκοπός**

Σκοπός της προτεινόμενης εργασίας είναι η υλοποίηση και εκτέλεση παράλληλων επιστημονικών εφαρμογών σε μία συστοιχία (cluster) από πολυπύρηνους επεξεργαστές. Οι εφαρμογές στις οποίες θα εστιάσει η εργασία αφορούν την επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Διαφορών. Συγκεκριμένα, θα εξεταστούν οι εξισώσεις διάχυσης (diffusion) και μεταφοράς (advection). Παρόλο που οι δύο αυτές εφαρμογές με μια πρώτη ματιά δείχνουν παρόμοια συμπεριφορά εκτέλεσης, η εις βάθος μελέτη τους αναμένεται να αναδείξει ουσιώδεις διαφορές που επηρεάζουν δραστικά τον τελικό παράλληλο χρόνο εκτέλεσης.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής θα υλοποιηθούν παράλληλες εκδόσεις των παραπάνω εφαρμογών χρησιμοποιώντας το προγραμματιστικό μοντέλο της ανταλλαγής μηνυμάτων (με τη βιβλιοθήκη MPI) αλλά και υβριδικά προγραμματιστικά μοντέλα που υποστηρίζουν τη δημιουργία και διαχείριση νημάτων (π.χ. OpenMP, POSIX threads) στο εσωτερικό κάθε κόμβου της συστοιχίας. Θα αξιολογηθεί η επίδοση των διάφορων υλοποιήσεων και θα αναζητηθούν τεχνικές βελτίωσης της επίδοσης.

***Προαπαιτούμενη γνώση και γνώση που θα αποκτηθεί***

Για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας απαιτείται εξοικείωση με τη γλώσσα C. Κατά την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας θα αποκτηθεί γνώση στον παράλληλο προγραμματισμό (MPI, OpenMP, Pthreads) και εμπειρία σε θέματα βελτιστοποίησης κώδικα για συστοιχίες πολυπύρηνων επεξεργαστών.

***Σχετικά μαθήματα***

Συστήματα Παράλληλης Επεξεργασίας  
Αρχιτεκτονική Υπολογιστών  
Προηγμένα Θέματα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

**Επικοινωνία:** Γιώργος Γκούμας, [goumas@cslab.ece.ntua.gr](mailto:goumas@cslab.ece.ntua.gr), 7722402