



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΨΗΛΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ  
Τμήμα ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΈΤΟΥΣ 2009-2010

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ( PDS GROUP )  
<http://pdsgroup.hpclab.ceid.upatras.gr>

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Δ. ΠΟΛΥΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΙ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ι. ΚΑΡΑΝΤΑΣΗΣ

**ΠΑΡΑΚΑΛΕΙΣΤΕ ΝΑ ΕΚΦΡΑΣΕΤΕ ΤΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΣΑΣ ΓΙΑ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ  
ΕΙΤΕ ΜΕ E-MAIL ΑΠΟ ΣΗΜΕΡΑ ΕΙΤΕ ΜΕ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΝΕΓΓΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 7 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ  
E-MAIL ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ: [KIK@HPCLAB.CEID.UPATRAS.GR](mailto:kik@hpclab.ceid.upatras.gr)**

### Επιτάχυνση Ιεραρχικού Αλγορίθμου Ομαδοποίησης Δεδομένων (Hierarchical Data Clustering) με χρήση Επεξεργαστών Γραφικών Πολλαπλών Πυρήνων

Το πρόβλημα της ομαδοποίησης δεδομένων (data clustering) κατέχει σημαντική θέση στον τομέα της εξόριξης δεδομένων. Στη συγκεκριμένη διπλωματική θα μελετηθεί η δυνατότητα επιτάχυνσης ενός αποδοτικού ως προς την ακρίβεια αλγορίθμου ομαδοποίησης, του αλγορίθμου CURE (Clustering Using REpresentatives). Η παραλληλοποίηση του αλγορίθμου θα πραγματοποιηθεί στο περιβάλλον CUDA της NVIDIA και θα στηριχθεί σε υπάρχουσα υλοποίηση η οποία βασίζεται στο πρωτόκολλο OpenMP. Η παραλληλοποίηση και η επιτάχυνση του αλγορίθμου με τη χρήση πολυ-πύρηνων επεξεργαστών γραφικών (Many-Core GPUs) παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον λόγω της ασύμμετρης και μη ντετερμινιστικής φύσης του αλγορίθμου αλλά και λόγω της σπουδαιότητας του.

(1) P. E. Hadjidoukas and L. Amsaleg. Parallelization of a hierarchical data clustering algorithm using openmp. In Proceedings of the International Workshop on OpenMP (IWOMP), Reims, France, June 2006.

### Παράλληλη Προσομοίωση Εφαρμογών Ρευστομηχανικής με χρήση Αδόμητων Πλεγμάτων σε Επεξεργαστές Γραφικών Πολλαπλών Πυρήνων

Η συγκεκριμένη διπλωματική θα εστιάσει στην επιτάχυνση της προσομοίωσης εφαρμογών ρευστομηχανικής που βασίζονται στις υπολογιστικές μεθόδους Discontinuous Galerkin και εφαρμόζονται σε αδόμητα πλέγματα unstructured meshes. Για τη μελέτη της δυνατότητας επιτάχυνσης της συγκεκριμένης κατηγορίας εφαρμογών σε Επεξεργαστές Γραφικών (GPUs) θα χρησιμοποιηθεί το περιβάλλον CUDA της NVIDIA. Η υλοποίηση θα βασιστεί στην υπάρχουσα έκδοση του προσομοιωτή που χρησιμοποιεί παραλληλισμό σε επίπεδο κοινής μνήμης με χρήση του πρωτοκόλλου OpenMP.

(1) Antoniou, A. and Karantasis, K. and Polychronopoulos, E. and Ekaterinaris, J. 2010. Acceleration of a Finite-Difference WENO Scheme for Large-Scale Simulations on Many-Core Architectures. 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting (to appear).

## Συγκριτική Μελέτη και Πειραματική Αξιολόγηση Συστημάτων που υλοποιούν Διεκπεραιωτική Μνήμη σε επίπεδο Λογισμικού (Software Transactional Memory)

Η εμφάνιση των επεξεργαστών πολλαπλών πυρήνων έχει αρχίσει να δημιουργεί τα τελευταία χρόνια νέα δεδομένα σε όλο το φάσμα της πληροφορικής, από τους υπολογιστές υψηλών επιδόσεων μέχρι τους προσωπικούς υπολογιστές. Σύντομα ο αριθμός των πυρήνων σε έναν επεξεργαστή θα αυξηθεί εξαιρετικά και οι επεξεργαστές πολλαπλών πυρήνων θα εφοδιάσουν ακόμη περισσότερες συσκευές (κινητές συσκευές, ενσωματωμένα συστήματα, κ.α.) οι οποίες θα καταστούν ικανές για την εκτέλεση παράλληλης επεξεργασίας. Το λογισμικό καλείται να ανταποκριθεί σε αυτή τη μεγάλη προσφορά υπολογιστικής ισχύος από την πλευρά του υλικού. Μια από τις πιο πρόσφατες προτάσεις που φιλοδοξούν να αξιοποιήσουν την ύπαρξη πολλαπλών πυρήνων είναι η πρόταση της Διεκπεραιωτικής Μνήμης Software Transactional Memory. Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα γίνει επισκόπηση της περιοχής που σχετίζεται με τη Διεκπεραιωτική Μνήμη (TM), εκτενής καταγραφή των συστημάτων που υλοποιούν TM σε επίπεδο λογισμικού και πειραματική αξιολόγηση των συστημάτων που βρίσκονται διαθέσιμα. Εφόσον καταστεί δυνατόν, θα πραγματοποιηθεί υλοποίηση εναλλακτικών βελτιστοποιήσεων σε ορισμένα από τα πιο αποδεκτά και σύγχρονα συστήματα.

(1) Larus, J. and Kozyrakis, C. 2008. Transactional memory. *Commun. ACM* 51, 7 (Jul. 2008), 80-88.

(2) Karantasis, K. I. and Polychronopoulos, E. D. 2009. Pleiad: a cross-environment middleware providing efficient multithreading on clusters. In *Proceedings of the 6th ACM Conference on Computing Frontiers (Ischia, Italy, May 18 - 20, 2009)*. CF '09. ACM, New York, NY, 109-116.