

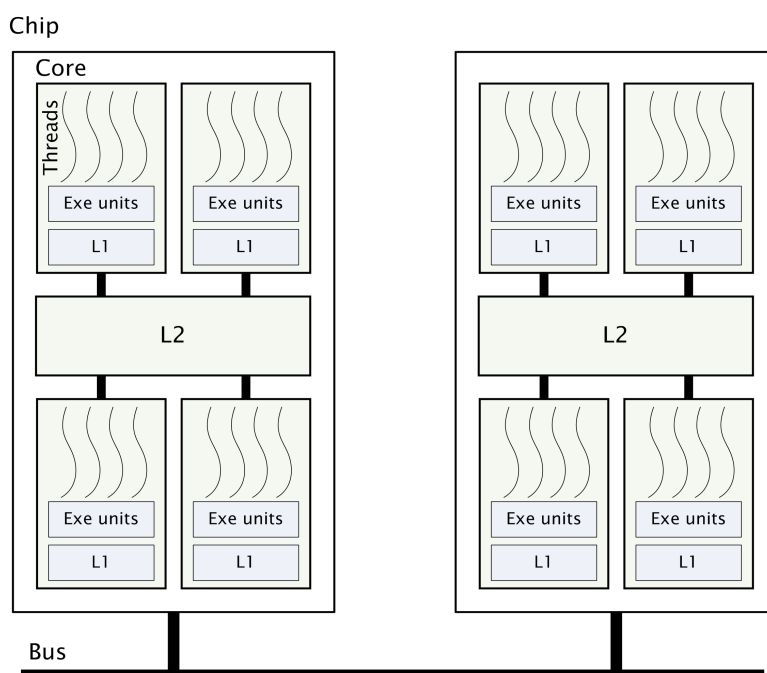


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
[www.cslab.ece.ntua.gr](http://www.cslab.ece.ntua.gr)

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### **“Δρομολόγηση εφαρμογών σε υβριδικές πολυνηματικές αρχιτεκτονικές για αποτελεσματική διαχείριση μοιραζόμενων πόρων”**

Οι σύγχρονες αρχιτεκτονικές ενσωματώνουν πλέον μεγάλο αριθμό από νήματα σε ένα και μόνο chip. Ένα chip μπορεί να περιλαμβάνει 2 ή περισσότερους πυρήνες, καθένας από τους οποίους μπορεί να αποτελείται από 2 ή περισσότερα ταυτόχρονα νήματα εκτέλεσης. Επιπλέον, ένα σύστημα μπορεί να αποτελείται από 2 ή περισσότερα chips, δίνοντας τελικά μια υβριδική αρχιτεκτονική SMP-CMP-SMT με δυνατότητα να εκτελεί δεκάδες νήματα ταυτόχρονα. Η ιεραρχική δομή μιας τέτοιας αρχιτεκτονικής χαρακτηρίζεται και μια αντίστοιχη ιεραρχία στο βαθμό διαμοιρασμού των επεξεργαστικών πόρων του συστήματος. Τα νήματα στον ίδιο SMT πυρήνα διαμοιράζονται το σύνολο σχεδόν των μονάδων εκτέλεσης, όπως και όλη την ιεραρχία κρυφής μνήμης. Πυρήνες του ίδιου chip διαμοιράζονται συνήθως μόνο τα μεγαλύτερα επίπεδα στην ιεραρχία μνήμης (π.χ. L2 ή/και L3), ενώ τα chips του συστήματος μπορεί να διαμοιράζονται απλά το δίαυλο μνήμης.



Η συνολική απόδοση τέτοιων συστημάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συγκρούσεις για κοινούς πόρους οι οποίες εγείρονται κατά την εκτέλεση των εφαρμογών. Έτσι, για παράδειγμα, είναι πιθανό να συνυπάρχουν καλύτερα στον ίδιο SMT πυρήνα δύο εφαρμογές με συμπληρωματικές απαιτήσεις ως προς τις μονάδες εκτέλεσης (π.χ. floating-point intensive / integer intensive) απ' ό,τι δύο εφαρμογές με τις ίδιες απαιτήσεις. Η δρομολόγηση των εφαρμογών, επομένως, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά το βαθμό των συγκρούσεων και κατ' επέκταση τη συνολική απόδοση του συστήματος. Η εύρεση του βέλτιστου συνδυασμού εφαρμογών που πρέπει να δρομολογηθούν κάτω από το ίδιο "πεδίο διαμοιρασμού" είναι λοιπόν μια σύνθετη διαδικασία με πολλές παραμέτρους. Μάλιστα, γίνεται ακόμα πιο δύσκολη καθώς οι εφαρμογές κατά την εκτέλεση τους παρουσιάζουν διαφορετικές φάσεις, η κάθε μια από τις οποίες έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις ως προς τους πόρους του συστήματος. Επομένως, η δρομολόγηση απαιτείται να είναι δυναμική ενώ οι αποφάσεις πρέπει να λαμβάνονται συχνά αλλά σύντομα.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η μελέτη και αξιολόγηση πολιτικών δρομολόγησης διεργασιών σε επίπεδο υλικού, που σαν στόχο θα έχουν τη βελτίωση της συνολικής ρυθμαπόδοσης (throughput) σε ένα υβριδικό πολυεπεξεργαστικό σύστημα. Για την υλοποίηση της εργασίας θα χρησιμοποιηθεί κάποιος simulator (π.χ Simics/GEMS), ο οποίος θα πρέπει να επεκταθεί ώστε να υλοποιεί τις διαφορετικές πολιτικές δρομολόγησης.

## Προαπαιτούμενες γνώσεις

- Καλή γνώση αρχιτεκτονικής υπολογιστών
- Ικανότητα προγραμματισμού σε C/C++

## Αναφορές

- *"Compatible Phase Co-Scheduling on a CMP of Multi-threaded Processors"*. A. El-Moursy, R. Garg, D. Albonese, S. Dwarkadas. **IPDPS 2006**.
- *"Thread Clustering: Sharing-Aware Scheduling on SMP-CMP-SMT Multiprocessors"*. D. Tam, R. Azimi, M. Stumm. **EuroSys 2007**.
- *"Improving Performance Isolation on Chip Multiprocessors via an Operating System Scheduler"*. A. Fedorova, M. Seltzer, d. Smith. **PACT 2007**.

## Επικοινωνία

Νεκτάριος Κοζύρης, Επίκ. Καθηγητής (nkoziris@cslab.ece.ntua.gr)  
Νίκος Αναστόπουλος, Υπ. Διδάκτορας (anastop@cslab.ece.ntua.gr)  
Κωστής Νίκας, Διδάκτορας (knikas@cslab.ece.ntua.gr)