



**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)

## **Θέμα Διπλωματικής Εργασίας**

### **Υλοποίηση ενός αλγορίθμου παραλληλοποίησης φωλιασμένων βρόχων**

Τα ακολουθιακά προγράμματα που απαιτούν μεγάλη υπολογιστική ισχύ συνήθως περιέχουν έναν μεγάλο αριθμό από φωλιασμένους βρόχους. Επομένως θέλουμε να βρούμε νέους τρόπους για να παραλληλοποιήσουμε τέτοιες προγραμματιστικές δομές, ώστε να μειώσουμε σημαντικά το χρόνο εκτέλεσης αυτών των προγραμμάτων. Ενδεικτικά παραδείγματα είναι οι αλγόριθμοι επεξεργασίας σήματος και εικόνας (πράξεις πινάκων, συνελίξεις, pattern matching κτλ).

Η διπλωματική αυτή εστιάζει σε αποδοτικές μεθόδους χρονοδρομολόγησης για την παραλληλοποίηση μιας ειδικής κατηγορίας φωλιασμένων βρόχων, που ονομάζονται Uniform Dependence Loops – UDLs (όπου οι τιμές των διανυσμάτων εξάρτησης είναι σταθερές). Όταν παραλληλοποιούμε UDLs ενδιαφερόμαστε πρωτίστως για την κατασκευή ενός timetable για τις επαναλήψεις των φωλιασμένων βρόχων, διατηρώντας τη σημασιολογία του αρχικού προγράμματος. Δευτερευόντως βρίσκουμε μια κατάλληλη απεικόνιση των υπολογισμών στον ελάχιστο αριθμό επεξεργαστών που επιτρέπουν την εκτέλεση στον βέλτιστο (ελάχιστο) χρόνο.

Στόχος μας είναι η **υλοποίηση, εφαρμογή, επέκταση και βελτιστοποίηση** ενός υπάρχοντος τέτοιου αλγορίθμου (BSDA – Binary Scheduling Decision Algorithm), που

περιγράφεται στα [1], [2] για πλατφόρμα Windows σε Visual C++, χρησιμοποιώντας κατά προτίμηση τη βιβλιοθήκη MFC (Microsoft Foundation Class).

**Απαιτήσεις:** Γνώση προγραμματισμού σε C++ κατώ από Unix / Windows και εξοικείωση με τις αρχές παράλληλης επεξεργασίας.

**Πλεονεκτήματα:** Ο φοιτητής θα αποκτήσει καλή γνώση προγραμματισμού σε Visual C++, καθώς και τεχνικών που στοχεύουν στη βελτιστοποίηση της απόδοσης παράλληλων προγραμμάτων. Επιπλέον θα εξοικειωθεί σε βάθος με έννοιες που αφορούν την παραλληλοποίηση προγραμμάτων, την απεικόνιση και την εκτέλεσή τους σε υπάρχουσες παράλληλες πλατφόρμες και μηχανές (MPI, clusters κτλ).

Για περισσότερες πληροφορίες: κτ. Ηλεκτρολόγων, 21.34B, τηλ. 2107721175, 2107722495.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Παπακωνσταντίνου Γεώργιος | <a href="mailto:papakon@cslab.ece.ntua.gr">papakon@cslab.ece.ntua.gr</a>   |
| Καλαθάς Μάριος            | <a href="mailto:mkalath@cslab.ece.ntua.gr">mkalath@cslab.ece.ntua.gr</a>   |
| Ciorba Florina Monica     | <a href="mailto:cflorina@cslab.ece.ntua.gr">cflorina@cslab.ece.ntua.gr</a> |

#### Αναφορές:

- [1] Theodore Andronikos, Marios Kalathas, Florina M.Ciorba, Panagiotis Theodoropoulos, George Papakonstantinou, "**An Efficient Scheduling of Uniform Dependence Loops**", *to be presented at 6th Hellenic European Research on Computer Mathematics and its Applications*, Athens, Greece, September 25-27, 2003
- [2] Theodore Andronikos, Marios Kalathas, Florina M. Ciorba, Panagiotis Theodoropoulos, George Papakonstantinou and Panagiotis Tsanakas, "**Scheduling nested loops with the least number of processors**", *Proceedings of the 21st IASTED International Conference on Applied Informatics*, pp. 713-718, Innsbruck, Austria, February, 2003