



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
www.cslab.ece.ntua.gr

Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

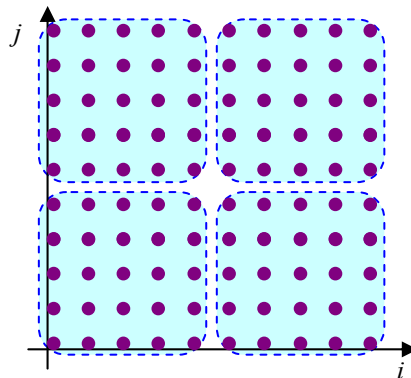
Βελτιστοποίηση κώδικα για παράλληλη εκτέλεση προγραμμάτων με χρήση της τεχνικής «tiling»

Ένα *cluster* αποτελεί μια συστοιχία υπολογιστών, όμοιων μεταξύ τους. Έχουν κατανομημένη μνήμη και επομένως ο μόνος τρόπος επικοινωνίας μεταξύ τους είναι η ανταλλαγή μηνυμάτων. Είναι μια αρκετά σύγχρονη και ευέλικτη αρχιτεκτονική, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως, τόσο στον ακαδημαϊκό, όσο και στον εμπορικό χώρο.

Για να εκτελέσουμε σε ένα *cluster* τμήματα κώδικα που περιέχουν φωλιασμένους βρόχους, όπως ο παρακάτω,

```
for (i=0; i<10; i++)  
  for (j=0; j<10; j++){  
    A[i][j]=func(A[i-1][j],A[i][j-1]);  
  }
```

είναι επιθυμητό να μειώσουμε όσο είναι δυνατόν το κόστος επικοινωνίας μεταξύ των επεξεργαστών. Για να το επιτύχουμε αυτό ομαδοποιούμε τις γειτονικές επαναλήψεις (*tiling*) και τις αντιμετωπίζουμε ως ενιαία οντότητα κατά την ανάθεση των επιμέρους εργασιών στους επεξεργαστές (*scheduling*).



Ο κώδικας που παράγεται με τον τρόπο αυτό έχει την εξής μορφή:

```
foracross (p=0; p<2; p++)  
  for (t=tmin; t<=tmax; t++) {  
    receive_data_from_neighbor();  
    for (i=10*t; i<10*t+10; i++) /*compute tile*/  
      for (j=10*s; j<10*s+10; j++) {  
        A[i][j]=func(A[i-1][j],A[i][j-1]);  
      }  
    send_data_to_neighbor();  
  }  
end_foracross
```

όπου οι επαναλήψεις του βρόχου `foracross` εκτελούνται παράλληλα από τους επεξεργαστές ενός cluster.

Θέμα 1:

Το παρόν θέμα προϋποθέτει την ανάπτυξη ενός προγράμματος, το οποίο θα εφαρμόζει ορισμένες μεθόδους *tiling* και *scheduling* σε δεδομένες εφαρμογές-μετροπρογράμματα (benchmarks). Θα βελτιστοποιεί κατά το δυνατόν την επίδοσή τους και θα παράγει συγκριτικά αποτελέσματα αναφορικά με την επιτευχθείσα επιτάχυνσή τους.

Θέμα 2:

Το θέμα αυτό προϋποθέτει τη ανάπτυξη προγράμματος για τη διερεύνηση πιθανών μεθόδων ανάθεσης των διεργασιών στους διαθέσιμους επεξεργαστές (*scheduling*).

Η προτεινόμενη εφαρμογές θα υλοποιηθούν με χρήση της βιβλιοθήκης MPI. Απαιτείται γνώση της γλώσσας προγραμματισμού C. Κατά την ενασχόληση με τη συγκεκριμένη διπλωματική, ο φοιτητής θα εξοικειωθεί με έννοιες σχετικές με τις παράλληλες αρχιτεκτονικές. Επίσης, θα μάθει να προγραμματίζει σε message passing περιβάλλον και συγκεκριμένα, να χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη MPI (Message Passing Interface).

Για περισσότερες πληροφορίες: Μαρία Αθανασάκη, 21.34B, κτ. Ηλεκτρολόγων, 0107721532

http://www.cslab.ece.ntua.gr/~nkoziris	Νεκτάριος Κοζύρης
http://www.cslab.ece.ntua.gr/~maria	Μαρία Αθανασάκη