Game of Life

Κωστοπούλου Καλλιόπη – sdi1200084

Σπάχου Ευαγγελία - sdi1200

ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2017

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

* Γενικός Σχεδιασμός
* Έντολές Μεταγλώττισης/Εκτέλεσης
* Σχεδιασμός / Υλοποίηση Κώδικά:
* MPI
* MPI + OpenMP
* Cuda
* Μετρήσεις / Μελέτη Κλίμάκωσης:
* MPI
* MPI+OpenMP
* Cuda
* Συμπεράσματα

## **Γενικός σχεδιασμοσ**

Το παραδοτέο μας απαρτίζεται από τρεις φακέλους κάθε ένας απ’ τους οποίους περιέχει την υλοποίηση του προγράμματος Game of Life που καταδεικνύει το όνομά του (MPI, MPI+OpenMP, Cuda).

Ο κώδικας των τριών διαφορετικών υλοποιήσεων βρίσκεται μέσα σε αυτούς τους φακέλους ενώ έξω από αυτούς βρίσκεται το report μας κι όποιο άλλο αρχείο μπορεί να κρίνουμε απαραίτητο.

Στο report αυτό παρουσιάζονται τόσο οι σχεδιαστικές επιλογές/παραδοχές που κάναμε κατα την υλοποίηση της άσκησης όσο και η πλήρης μελέτη της απόδοσης των προγραμμάτων.

Παραθέτουμε μια λίστα με όλες τις απαιτήσεις που υποχρεούμαστε να λάβουμε υπόψη μας κατα την υλοποίηση και το σχεδιασμό των προγραμμάτων όπως αυτές συζητήθηκαν εκτενώς στις διαλέξεις:

1. **Διαμοιρασμός δεδομένων σε Blocks**
2. **ISend / IReceive / IReduce (Non-blocking communication)**
3. **Datatypes**
4. **Αποφυγή Αντιγραφών**
5. **Χρήση των: ReceiveInit / SendInit + Start**
6. **Τοπολογίες – (για την ανακατανομή των διεργασιών και την ενδεχόμενη αύξηση της απόδοσης (reordering))**

Τα παραπάνω bullets λήφθηκαν όλα υπόψη μας και θα αναφερθούμε σε αυτά εκτενέστερα στην παράγραφο που αφορά τον σχεδιασμό/υλοποίηση του κώδικα.

## **ΕΝΤΟΛΕΣ ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΗΣ / ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ**

Δεν κρίναμε απαραίτητη την δημιουργία αρχείου Makefile καθώς οι υλοποιήσεις μας δεν απαρτίζονται από πολλά αρχεία και η μεταγλώττιση επομένως του προγράμματος είναι μια απλή διαδικασία.

**ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΗ**:

* mpicc -o <output> -c mpi\_GameOfLife.c funDefinitions.c -lm

**ΕΚΤΕΛΕΣΗ**:

* mpiexec –f machines –n <n> <output>

Για την απλοποίηση την υλοποίησης του προγράμματος (όπως προτάθηκε στις διαλέξεις και το eclass ) κάνουμε τις εξής παραδοχές:

1. Απαιτούμε ο πίνακας (πλέγμα) να είναι τετράγωνος (ΝxN).
2. Απαιτούμε το πλήθος των workers στους οποίους θα διαμοιρασθεί ο παραπάνω πίνακας να είναι τετραγωνικός αριθμός. (x\*x) και η ρίζα του (x) να διαιρεί τέλεια την κάθε πλευρά του πλέγματος (Ν % x = 0). Με αυτον τον τρόπο διασφαλίζουμε τον ισομοιρασμό του πίνακα σε διεργασίες.  
   Από το σύνολικό αριθμό n των διεργασιών που δίνεται σαν όρισμα στην main (<n>) , οι n-1 διεργασίες θα είναι σύμφωνα με την υλοποίησή μας workers ενώ η μια υπολοιπόμενη διεργασία θα είναι ο Master.

Συνεπώς, οι επιτρεπόμενες γενικά τιμές που μπορεί να πάρει το n σύμφωνα με τον περιορισμό του πλήθους των διεργασιών είναι :

* 2 (1+1)
* 5 (4+1)
* 10 (9+1)
* 17 (16+1)
* 26 (25+1)
* 37 (26+1)
* 50 (49+1)

Ακόμα, ανάλογα το μέγεθος του προβλήματος ο παραπάνω αριθμός διεργασιών n που δίνεται μπορεί να μην είναι έγκυρος και συνεπώς τότε θα εκτυπώνεται μήνυμα λάθους.