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

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
9ο εξάμηνο ΗΜΜΥ, ακαδημαϊκό έτος 2016-17

ΑΣΚΗΣΗ 3: Σενάριο Λήψης Μετρήσεων

1 Γενικά

Έχετε στη διάθεσή σας 8 κόμβους της συστοιχίας clones (ουρά parlab), που διαθέτουν 8 πυρήνες ο καθένας (σύνολο 64 πυρήνες).

2 Μετρήσεις

2.1 Μετρήσεις με έλεγχο σύγκλισης

Θα πραγματοποιήσετε μετρήσεις με έλεγχο σύγκλισης για τα παράλληλα προγράμματά σας σε MPI, για μέγεθος πίνακα 1024x1024. Γι' αυτό το μέγεθος πίνακα, λάβετε μετρήσεις (συνολικός χρόνος, χρόνος υπολογισμών, χρόνος ελέγχου σύγκλισης) για 64 MPI διεργασίες. Συγκρίνετε τις μεθόδους. Ποια μέθοδο θα επιλέγατε τελικά για την επίλυση του προβλήματος σε ένα σύστημα κατανεμημένης μνήμης;

2.2 Μετρήσεις χωρίς έλεγχο σύγκλισης

Θα πραγματοποιήσετε μετρήσεις, απενεργοποιώντας τον έλεγχο σύγκλισης, για σταθερό αριθμό επαναλήψεων (T=256), για μεγέθη πίνακα 2048x2048, 4096x4096, 6144x6144, για 1, 2, 4, 8, 16, 32 και 64 MPI διεργασίες. Λάβετε μετρήσεις για το συνολικό χρόνο και το χρόνο υπολογισμών.

- Κατασκευάστε ένα διάγραμμα επιτάχυνσης για κάθε μέγεθος πίνακα (άξονας x: MPI διεργασίες, άξονας y: speedup) που θα απεικονίζει τις τρεις μεθόδους (Jacobi, Gauss-Seidel SOR και Red-Black SOR). (*Συνολικά: 3 διαγράμματα*)
- Κατασκευάστε διαγράμματα με μπάρες (1 για κάθε μέγεθος πίνακα και αριθμό επεξεργαστών) που θα απεικονίζει το συνολικό χρόνο εκτέλεσης και το χρόνο υπολογισμού για κάθε μία από τις τρεις μεθόδους (άξονας x: μέθοδος, άξονας y: χρόνος). Για λόγους καλύτερης εποπτείας, κατασκευάστε διαγράμματα μόνο για 8, 16, 32 και 64 MPI διεργασίες και κρατήστε κοινή κλίμακα στον άξονα y ανά μέγεθος πίνακα. (*Συνολικά: 12 διαγράμματα*)

3 Διευκρινίσεις

- Για τη λήψη μετρήσεων, τροποποιήστε κατάλληλα τα scripts που δόθηκαν για την εξέταση της 3ης άσκησης, στο /home/parallel/pps/2016-2017/scripts. Υποβάλλετε τις εργασίες σας στην ουρά parlab (δλδ. με την εντολή qsub -q parlab ...). Φροντίστε στον κώδικά σας να λαμβάνετε το συνολικό χρόνο και το χρόνο υπολογισμών και να τυπώνετε κατάλληλα μηνύματα που θα σας βοηθήσουν στην επεξεργασία των μετρήσεων.
- Υποβάλλετε τα σενάριά σας τρεις φορές και υπολογίστε το μέσο όρο κάθε εκτέλεσης. Αν κάποια μέτρηση αποκλίνει από τις άλλες δύο, αγνοήστε την. **Προσοχή: Αν δε φροντίσετε να μετονομάσετε τα αρχεία εξόδου στο script, οι νέες μετρήσεις θα εγγραφούν πάνω στις παλιές!**
- Ως συνολικό χρόνο εκτέλεσης θεωρούμε το χρόνο που αφορά το υπολογιστικό μέρος του αλγορίθμου και όχι αρχικοποιήσεις, αρχικές αποστολές και τελική συλλογή δεδομένων. Επιπλέον:
  - Ο συνολικός χρόνος εκτέλεσης θα λαμβάνεται με συγχρονισμό των διεργασιών πριν και μετά το υπολογιστικό μέρος.
  - Κάθε διεργασία θα μετρά το δικό της χρόνο υπολογισμών και στο τέλος θα κρατάτε το μέγιστο χρόνο υπολογισμών.
  - Ο χρόνος επικοινωνίας θα προκύπτει από τη διαφορά του συνολικού χρόνου εκτέλεσης και του μέγιστου των χρόνων υπολογισμών.
- Στην ιστοσελίδα του μαθήματος, θα βρείτε ορισμένα πρότυπα των διαγραμμάτων που ζητούνται (αγνοήστε τη μορφή των καμπυλών, δεν υπονοεί αναμενόμενη συμπεριφορά).
- Μεταγλωττίστε τα προγράμματά σας με επίπεδο βελτιστοποίησης -O2 ή -O3.
- Φροντίστε ώστε τα προγράμματά σας **να μην εκτυπώνουν** τον τελικό πίνακα.