

Άσκηση 2

Παράλληλα & Κατανεμημένα Συστήματα Υπολογιστών

21 Νοεμβρίου 2017

Να υλοποιήσετε σε MPI¹ κατανεμημένο αλγόριθμο αναζήτησης και εύρεσης των k κοντινότερων γειτόνων (k nearest search – k NN) για κάθε σημείο $x \in \mathcal{X}$. Το σύνολο σημείων \mathcal{X} σας δίνεται σε ένα αρχείο `corpus.mat`. Κάθε διεργασία P_i διαβάζει από το αρχείο το block $\mathcal{X}_{b_i} \subset \mathcal{X}$ που της αντιστοιχεί.

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να:

- Δημιουργεί p διεργασίες και κάθε διεργασία να διαβάζει το αντίστοιχο block \mathcal{X}_b του αρχείου.
- Αναζητεί τους k κοντινότερους γείτονες για κάθε σημείο του block που της ανατέθηκε.
- Στέλνει τα σημεία \mathcal{X}_b στην επόμενη διεργασία και λαμβάνει τα αντίστοιχα σημεία από την προηγούμενη. Η επικοινωνία ανάμεσα στις διεργασίες γίνεται σε τοπολογία δακτυλίου (ring network).
- Ανανεώνει τα αποτελέσματα της αναζήτησης βάσει του νέου block που έλαβε.
- Ελέγχει την ορθότητα των αποτελεσμάτων.

Αλγόριθμος 1 Αναζήτηση k κοντινότερων γειτόνων

```
1: receive( $X_R$ )
2: send( $X$ )
3:  $K \leftarrow \text{kNN}(X, X)$ 
4: for  $i = 0$  to  $p - 1$  do
5:   receive( $X_{R2}$ )
6:   send( $X_R$ )
7:   update( $K, X, X_R$ )
8:    $[X_R, X_{R2}] \leftarrow [X_{R2}, X_R]$ 
9: end for
```

Παραδώστε:

- Αναφορά 3–4 σελίδων που να περιγράφει τη μέθοδο του παραλληλισμού καθώς και τους ελέγχους ορθότητας που χρησιμοποιήσατε.
- Σχόλια και συμπεράσματα για την ταχύτητα υπολογισμών με α) blocking β) non-blocking επικοινωνίες σε σύγκριση με την σειριακή έκδοση του αλγορίθμου, για το εύρος παραμέτρων που δουλεύει σωστά ο παράλληλος αλγόριθμος. Τα συμπεράσματά σας θα πρέπει να στηρίζονται σε μετρήσεις στο Hellasgrid. Δεν συμπεριλαμβάνουμε στον χρόνο σύγκρισης το χρόνο ανάγνωσης του αρχικού συνόλου \mathcal{X} και το χρόνο επιβεβαίωσης των αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιείστε δύο `MPI_Barrier` για να μετρήσετε σωστά το χρόνο στο `PID == 0`.
- Τον κώδικα του προγράμματος.

Extra Credit:

- Κάντε συνδυασμένη χρήση MPI και openMP στην υλοποίησή σας, για την κατάταξη των στοιχείων εντός κάθε διεργασίας, ώστε να πετύχετε καλύτερη απόδοση στο χρόνο εκτέλεσης.

Μόνο το pdf στο elearning!

Δεοντολογία: Εάν χρησιμοποιήσετε κώδικες από το διαδίκτυο ή αλλού, να αναφέρετε την πηγή και τις αλλαγές που κάνατε.

Σημείωση: Ομαδικές εργασίες γίνονται δεκτές. Ο μέγιστος αριθμός φοιτητών που μπορούν να συνεργαστούν σε μία ομάδα είναι δύο, αρκεί κανένα ζευγάρι να μην έχει συνεργαστεί σε προηγούμενη εργασία.

Ημερομηνία παράδοσης: Κυριακή 17 Δεκεμβρίου 2017.

¹<https://computing.llnl.gov/tutorials/mpi/>