

MPI_ΕΡΓΑΣΙΑ1

Φτιαχνουμε παράλληλο πρόγραμμα που χρησιμοποιεί τη διεπαφή μετάδοσης μηνυμάτων (MPI) για κατανεμημένους υπολογισμούς. Ο κώδικας εκτελεί υπολογισμούς σε έναν πίνακα τυχαίων ακεραίων αριθμών, συμπεριλαμβανομένης της εύρεσης της μέγιστης τιμής, του υπολογισμού του μέσου όρου και του υπολογισμού ορισμένων τιμών που σχετίζονται με τη διακύμανση.

Μερός 1ο

Το πρόγραμμα ξεκινά από την Η κύρια διεργασία (βαθμός 0) να ζητά από τον χρήστη τον αριθμό των στοιχείων (πλίκος) του πίνακα.

Η κύρια διεργασία παράγει έναν τυχαίο πίνακα ακέραιων αριθμών μεταξύ 1 και 100 και διανέμει το μέγεθος και τα τμήματα αυτού του πίνακα σε άλλες διεργασίες χρησιμοποιώντας λειτουργίες αποστολής/λήψης MPI.

Τοπικός υπολογισμός - Μέγιστο και άθροισμα:

Κάθε διεργασία υπολογίζει τη μέγιστη τιμή (max) και το άθροισμα του τοπικού τμήματος του πίνακα της (res).

Παγκόσμια μείωση - Μέγιστο και άθροισμα:

Η κύρια διεργασία συλλέγει τα τοπικά μέγιστα και τα αθροίσματα από όλες τις διεργασίες, βρίσκοντας το παγκόσμιο μέγιστο (finmax) και το συνολικό άθροισμα (finres).

Υπολογισμός μέσου όρου

Η κύρια διεργασία υπολογίζει το μέσο όρο (avg) ολόκληρου του πίνακα χρησιμοποιώντας το συνολικό άθροισμα (finres).

Μέρος 2ο

Οι διεργασίες ανταλλάσσουν δεδομένα για τον υπολογισμό της διακύμανσης. Υπολογίζονται οι τοπικές τετραγωνικές διαφορές από το παγκόσμιο μέγιστο και τα αποτελέσματα αποστέλλονται στην κύρια διεργασία.

Τελικά αποτελέσματα:

Η κύρια διεργασία λαμβάνει συνεισφορές διακύμανσης από όλες τις διεργασίες, υπολογίζει την τελική διακύμανση (`final_rin`) και υπολογίζει τον συνολικό μέσο όρο των τετραγωνικών διαφορών (`avg2`).

Το πρόγραμμα εκτυπώνει το τελικό μέγιστο, το μέσο όρο και τα αποτελέσματα της διακύμανσης.

Καθαρισμός μνήμης και οριστικοποίηση MPI:

Η διατιθέμενη μνήμη για τον τυχαίο πίνακα απελευθερώνεται και το MPI οριστικοποιείται πριν από τον τερματισμό του προγράμματος.

Ο παραλληλισμός επιτρέπει τον αποδοτικότερο υπολογισμό στατιστικών σε μεγάλα σύνολα δεδομένων με την κατανομή του φόρτου εργασίας σε πολλαπλές διεργασίες.

Ενδίκτικα Τρεξιμάτα του προγράμματος

```
~/Desktop/MPI_AP mpiexec -n 2 ./ASKISI1
```

Enter the number of elements:

10

A). Final Result MAX: 90

B). Final Result AVG: 45.000000

-----VAR-----

D). Final Result Array:

2809 1521 625 7056 1024 5776 1024 0 7056 625

C). Final Result: 726.599976

```
~/Desktop/MPI_AP mpiexec -n 4 ./ASKISI1
```

Enter the number of elements:

400

A). Final Result MAX: 100

B). Final Result AVG: 50.607498

-----VAR-----

D). Final Result Array:

900 16 49 484 1444 1296 144 9409 1225 2209 4356 1444 8649 576 6400 7056 256 7056 400 6400 5184 729 2916 3969 3969
4489 1 1444 5625 1156 1089 2916 1521 7921 5929 625 5476 8100 529 81 7396 1444 9216 6400 3844 625 4096 6241 100 1
089 64 961 3721 100 9025 5329 6084 9409 144 4 1024 8649 3249 361 961 6889 2025 25 5476 4761 3969 3600 64 64 7921
5041 1156 2916 9801 2025 1296 3025 5929 9604 4356 441 5041 8649 4356 1024 9216 2209 5476 4 4489 25 7396 169 3481
81 961 529 4900 7569 1024 3481 49 4489 3844 36 3721 9604 3844 1521 2025 5929 81 4225 5041 5776 2025 4624 529 400
361 1521 676 36 2704 7396 4096 1024 3364 1156 400 8281 1764 729 49 2809 6724 4761 0 8649 3249 2025 5041 4356 3481
1849 8281 25 3600 225 625 6400 2916 0 1225 3025 1156 0 1296 8649 6889 3136 1024 5476 1024 1600 729 225 3249 784
81 225 484 6561 900 6561 5329 441 7569 1156 7225 3721 3969 7744 3721 2209 1936 9216 9216 6400 1444 6241 7225 5041
2916 324 121 900 1156 289 3364 8464 1089 841 484 3969 121 9216 1089 2116 6241 361 64 8281 49 324 7569 0 3969 705
6 841 1 144 225 5329 196 6724 1089 2025 4225 2601 2704 3364 1024 6561 6561 1936 1681 676 6084 1296 2916 2116 1936
8836 4 121 6724 4 5476 4356 1024 5776 6241 9025 9604 1764 6084 6241 7569 1849 6241 7744 4 144 324 961 25 3481 36
1024 9216 64 6084 7921 9 6561 0 7225 7056 5625 2704 4096 0 6400 3600 2209 4900 1521 729 3364 6889 2916 9025 1089
4489 169 169 400 5329 400 2809 324 841 1024 49 6400 3721 3136 4356 8836 6400 4489 3481 841 9216 4624 5929 4489 4
9 2704 5476 1521 49 4761 441 529 6889 1225 1936 25 9 9409 5184 6561 6084 784 3844 7744 7225 5929 6724 196 2025 81
00 1936 1681 3364 441 81 196 5476 6889 4 6724 1 529 36 7225 49 9604 1521 121 1936 144 1600 5041 1600 2601 3481 54
76 784 1764 7744 5476 6561 1089 256 1600 9 5329 3025 6084 25 3249 81 49 841 3969 1681 1369 3844 841 9216 3025 176
4

C). Final Result: 838.293457

