

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики

Звіт

Лабораторна робота №10

Тема: «Кластер»

з дисципліни "Паралельні та розподілені обчислення"

Виконав студент групи ПМі-31
Яцуляк Андрій

Львів 2023 р.

Мета: Паралельне множення матриць використовуючи MPI на кластері.

Теоретичний матеріал

Матриця - це прямокутний масив чи таблиця чисел, символів або виразів, упорядкованих у рядки та стовпці, які використовуються для представлення математичного об'єкта або властивості такого об'єкта.

Основні операції з матрицями: додавання матриць однакових розмірів, множення матриці на число, множення матриць, транспонування матриці.

Хід роботи

Підключився до кластера за логіном user6, тому що я у списку 21, пробував зайти під user21, але такого не існувало. Під 20 не хотів заходити, бо можливо хтось його використовує, тому я скористався підключенням під user6(власник цього аккаунту дозволив використовувати)

Скопіював код у файли matrix.h, matrix.cpp та source.cpp з 9-ї лабораторної.

Перевірив правильність роботи:

```
[user6@cluster-edu adnrii]$ mpiexec -n 4 ./opt 4
The matrices are: 4x4
Total mpi time = 0.00019913
Sequential multiplication time = 4.203e-06 seconds
Matrix A:
44 42 51 45
20 65 76 48
73 49 40 83
25 38 16 16
Matrix B:
61 40 59 88
99 85 70 10
61 27 86 65
46 49 24 90
Matrix C(mpi):
12023 8912 11002 11657
14499 10729 13418 11670
15562 12232 13169 16984
6999 5446 5895 5060
Matrix C(seq):
12023 8912 11002 11657
14499 10729 13418 11670
15562 12232 13169 16984
6999 5446 5895 5060
```

Переконавшись що все працює правильно, поекспериментував з різними даними:

```
[user6@cluster-edu adnrii]$ mpiexec -n 4 ./opt 1000
The matrices are: 1000x1000
Total mpi time = 15.5755
Sequential multiplication time = 34.2845 seconds
```

```
[user6@cluster-edu adnrii]$ mpiexec -n 8 ./opt 100
The matrices are: 100x100
Total mpi time = 0.0111957
Sequential multiplication time = 0.0488988 seconds
[user6@cluster-edu adnrii]$ mpiexec -n 16 ./opt 100
The matrices are: 100x100
Total mpi time = 0.0102615
Sequential multiplication time = 0.0360127 seconds
[user6@cluster-edu adnrii]$ mpiexec -n 32 ./opt 200
The matrices are: 200x200
Total mpi time = 0.0915375
Sequential multiplication time = 0.237085 seconds
```

Отже, тут множення працює повільніше, ніж на MPI на моєму ПК, однак прискорення паралельного множення в порівнянні з послідовним помітне.

Висновок. Під час виконання лабораторної роботи я написав програму для паралельного множення матриць використовуючи MPI на кластері, протестував роботу на матрицях різної розмірності та для різної кількості потоків.