

Звіт про лабораторну роботу №3

з дисципліни “Кластерні розрахунки” (High-Performance Computing)

студента 1 курсу групи ПЗС-1

Грищенко Юрія

Тема: Паралельний алгоритм розв’язання системи лінійних рівнянь

Робота виконана з використанням бібліотеки Intel MPI на ОС Linux.

На вхід подаємо трикутну матрицю, аби впевнитися, що вона невироджена (див. відео)

Результати

| Matrix size | Serial | Parallel | | | |
|-------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | | 2 processors | | 4 processors | |
| | | Time | Speedup | Time | Speedup |
| 10 | 0.000009 | 0.004627 | -0.004618 | 0.016587 | -0.01196 |
| 100 | 0.002796 | 0.009604 | -0.006808 | 0.019619 | -0.010015 |
| 500 | 0.293385 | 0.193935 | 0.09945 | 0.178131 | 0.015804 |
| 1000 | 2.398629 | 1.422059 | 0.97657 | 1.11917 | 0.302889 |
| 1500 | 9.12973 | 4.232933 | 4.896797 | 3.26551 | 0.967423 |
| 2000 | 22.163809 | 9.662437 | 12.501372 | 7.638422 | 2.024015 |
| 2500 | 43.053131 | 18.35235 | 24.700781 | 14.279502 | 4.072848 |
| 3000 | 75.786179 | 33.837309 | 41.94887 | 25.266064 | 8.571245 |

| Matrix size | 2 processors | | 4 processors | |
|-------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| | Model | Experiment | Model | Experiment |
| 10 | 0.0000012663754965 | 0.004627 | 6,3318774825E-07 | 0.016587 |
| 100 | 0.001206290020815 | 0.009604 | 0,0006031450104075 | 0.019619 |
| 500 | 0.149913261834075 | 0.193935 | 0,0749566309170375 | 0.178131 |
| 1000 | 1.19841424299315 | 1.422059 | 0,599207121496575 | 1.11917 |
| 1500 | 4.04364159347723 | 4.232933 | 2,02182079673861 | 3.26551 |
| 2000 | 9.5837339632863 | 9.662437 | 4,79186698164315 | 7.638422 |
| 2500 | 18.7168300024204 | 18.35235 | 9,35841500121019 | 14.279502 |
| 3000 | 32.3410683608795 | 33.837309 | 16,1705341804397 | 25.266064 |

Висновки

- Для вирішення задачі використали метод Гауса
- Імплементували послідовний та паралельний алгоритми для вирішення задачі
- Ознайомилися з функцією MPI_Allreduce
- Дослідили час виконання алгоритмів над вхідними даними різного розміру
- Теоретично оцінили час виконання паралельного алгоритму, порівняли з дійсними результатами
- Отримали очікуваний результат: паралельний алгоритм швидший за послідовний, залежність часу виконання від кількості процесів близька до лінійної, і (принаймні у випадку 2 процесів) час виконання близький до теоретичного.
 - Звичайно ж, для вхідних даних розміру 10 послідовний алгоритм швидший через відсутність overhead від паралелізації