**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет комп’ютерних наук та кібернетики

Кафедра інтелектуальних програмних систем

**Звіт**

з дисципліни «Кластерні розрахунки»

**ПАРАЛЕЛЬНІ АЛГОРИТМИ**

**МАТРИЧНОГО МНОЖЕННЯ**

Виконала: студентка групи ПЗС-1

Олександра КМЕТЬ

Київ – 2021

**Послідовний алгоритм матричного множення**

Реалізація послідовного алгоритму множення матриці *m*×*n* на матрицю розмірності *n*×*l*. На виході алгоритму отримуємо марицю розмірності *m×l*, кожен *ij*-й елемент *cij* якого є результатом скалярного множення i-ї строки матриці A на *i*-й стовпчик матриці B.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Обчислювальні експерименти

Загальна кількість операцій N рахується за формулою:

*N = Size⋅ Size⋅ (2⋅ Size −1).*

Оцінка часу роботи алгоритму відбувається за формулою:

*T = N⋅ τ = Size⋅ Size ⋅ (2⋅ Size – 1)⋅ τ*

де *τ* – це час виконання однієї операції.

Визначимо *τ* як середній час виконання однієї операції в експерименті з розмірністю 1000 елементів. Кількість операцій N отримаємо за формулою 𝑁 = 1.000 ∗ 1.000 ∗ (2 ∗ 1.000 − 1) = 0,004316784 . Час роботи алгоритму склав мкс, тоді час виконання однієї операції τ = мкс.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Час виконання однієї операції τ (мкс) | | | 0,004316784 |
| Номер тесту | Розмір матриці | Час роботи (мкс) | Теоретичний час (мкс) |
| Тест № 1 | 10 | 5 | 8 |
| Тест № 2 | 100 | 4 936 | 8 590 |
| Тест № 3 | 500 | 829 151 | 1 078 116 |
| Тест № 4 | 1000 | 8 629 252 | 8 629 252 |
| Тест № 5 | 1500 | 39 622 586 | 35 128 581 |
| Тест № 6 | 2000 | 85 387 743 | 79 051 283 |
| Тест № 7 | 2500 | 215 827 722 | 184 872 532 |
| Тест № 8 | 3000 | 322 506 107 | 273 067 506 |

**Паралельний алгоритм матричного множення**

Використовується алгоритм з блоковим розбиттям матриць.

Порахуємо прискорення паралельного алгоритма порівняно з послідовним.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер тесту | Розмір матриць | Послідовний алгоритм | Паралельний алгоритм | | | |
| 4 процеси | | 9 процесів | |
| Час | Прискорення | Час | Прискорення |
| Тест № 1 | 10 | 5 | 136 | 0,04 | 3803 | 0,0013 |
| Тест № 2 | 100 | 4 936 | 1 760 | 2,80 | 13755 | 0,35 |
| Тест № 3 | 500 | 829 151 | 189 752 | 4,36 | 215900 | 3,84 |
| Тест № 4 | 1000 | 8 629 252 | 2 453 425 | 3,51 | 1768643 | 4,87 |
| Тест № 5 | 1500 | 39 622 586 | 9 830 961 | 4,03 | 8268744 | 4,79 |
| Тест № 6 | 2000 | 85 387 743 | 18 155 286 | 4,70 | 22089604 | 3,86 |
| Тест № 7 | 2500 | 215 827 722 | 50 112 227 | 4,30 | 44290480 | 4,87 |
| Тест № 8 | 3000 | 322 506 107 | 91 595 944 | 3,52 | 66125418 | 4,87 |

Обчислювальні експерименти

У таблиці наведено теоретичний та фактичний час роботи алгоритму:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер тесту | Розмір матриць | Паралельний алгоритм | | | |
| 4 процеси | | 9 процесів | |
| Час роботи | Теоретичний час | Час роботи | Теоретичний час |
| Тест № 1 | 10 | 136 | 148 | 3803 | 3574 |
| Тест № 2 | 100 | 1 760 | 1 988 | 13755 | 12517 |
| Тест № 3 | 500 | 189 752 | 201 137 | 215900 | 200787 |
| Тест № 4 | 1000 | 2 453 425 | 2 674 233 | 1768643 | 1733270 |
| Тест № 5 | 1500 | 8 830 961 | 10 715 747 | 8268744 | 8930244 |
| Тест № 6 | 2000 | 18 155 286 | 20 152 367 | 22089604 | 24298564 |
| Тест № 7 | 2500 | 50 112 227 | 54 121 205 | 44290480 | 48276623 |
| Тест № 8 | 3000 | 91 595 944 | 105335335,6 | 66125418 | 74721722 |