

**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 $m \times n$ на матрицю розмірності $n \times l$. На виході алгоритму отримуємо матрицю розмірності $m \times l$, кожен ij -й елемент c_{ij} якого є результатом скалярного множення i -ї строки матриці A на j -й стовпчик матриці B.

$$c_{ij} = \sum_{k=0}^{n-1} a_{ik} \cdot b_{kj}, 0 \leq i < m, 0 \leq j < l.$$

Обчислювальні експерименти

Загальна кількість операцій N рахується за формулою:

$$N = Size \cdot Size \cdot (2 \cdot Size - 1).$$

Оцінка часу роботи алгоритму відбувається за формулою:

$$T = N \cdot \tau = Size \cdot Size \cdot (2 \cdot Size - 1) \cdot \tau$$

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 $N = 1.000 \cdot 1.000 \cdot (2 \cdot 1.000 - 1) = 0,004316784$. Час роботи алгоритму склав мкс, тоді час виконання однієї операції $\tau =$ 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

