

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

*Звіт*

*Лабораторна робота №8*

Тема: «CUDA»

з дисципліни "Паралельні та розподілені обчислення"

Виконав студент групи ПМі-31  
Яцуляк Андрій

2023 р.

**Мета:** Паралельне множення матриць використовуючи CUDA.

### 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

Завдання виконав мовою програмування C++ у середовищі Visual Studio 2022.

Написав свій клас `dev_array`, який і використовував для множення (оскільки CUDA в C++ не має двовимірних масивів, то вся матриця записується одним масивом довжиною  $n * n$ ). Далі я створюю 2 матриці розміром 1000 x 1000 та виконую послідовне та паралельне множення, попередньо заповнивши випадковими елементами від 1 до 100. Для паралельного використовую 32 потоки.

```
Parallel multiplication for 32 threads: 80105 msec  
Sequential multiplication: 7040626 msec  
Error: 0
```

Отже, паралельно матриці множаться за 0.08с, в той же час як послідовне виконується понад 7с. Отже, маю прискорення майже у 88 разів, а ефективність є рівною 2.75. Error = 0 вказує, що сума різниць між результатами послідовного та паралельного множень, тобто все працює правильно. В 2-й лабораторній результат послідовного множення був рівним 23с (але це було на java). Однак для паралельного множення найкращий результат був 2.8с, що взагалі не до порівняння з результатом, який був отриманий на CUDA.

**Висновок.** Під час виконання лабораторної роботи я написав програму для паралельного множення матриць використовуючи CUDA, протестував роботу на матрицях різної розмірності, порівняв часові показники з результатами лабораторної роботи №2, а також з послідовним множенням.