

Рекурсивний алгоритм SVD- розкладу трьохдіагональної матриці на графічному процесорі

1

Керівник дипломної роботи: Малашонов

Виконав Студент: Кулаковський

- Мета роботи: розробка та реалізація алгоритму SVD-розкладу. Використання графічного процесора для перевірки чи зменшиться час розрахунку.
- Актуальність: SVD-розклад є основою вирішення багатьох задач регресивного аналізу, надає можливість інтегрувати розроблений алгоритм у інші додатки.
- Ціль роботи: Розробка алгоритму SVD на мові Python, оптимізація алгоритму для пришвидшення розрахунків до рівня MATLAB.

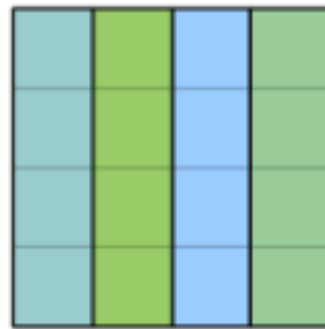
SVD-розклад

- Це декомпозиція речової матриці з метою її приведення до канонічного вигляду. Сингулярне розкладання є зручним методом при роботі з матрицями. Воно показує геометричну структуру матриці і дозволяє наочно представити наявні дані.
- Сингулярне розкладання використовується при вирішенні найрізноманітніших завдань - від наближення методом найменших квадратів і рішення систем рівнянь до стиснення зображень. При цьому використовуються різні властивості сингулярного розкладання, наприклад, здатність показувати ранг матриці, наближати матриці даного рангу.
- SVD дозволяє обчислювати зворотні і псевдообернені матриці великого розміру, що робить його корисним інструментом при вирішенні задач регресійного аналізу.

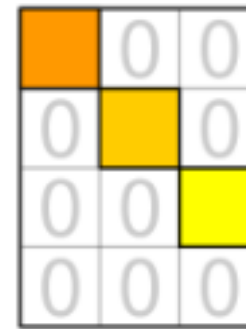
Сингулярне розкладання матриці розміром $m \times n$



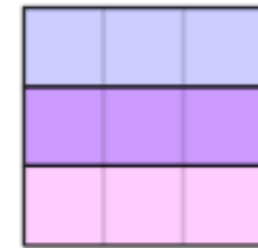
M
 $m \times n$



U
 $m \times m$

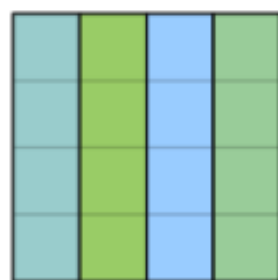


Σ
 $m \times n$

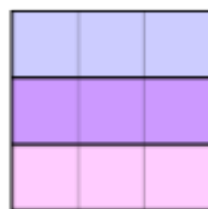


V*
 $n \times n$

Сингулярне розкладання матриці розміром $m \times n$

 U  U^* $=$

1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

 I_m  V  V^* $=$

1	0	0
0	1	0
0	0	1

 I_n

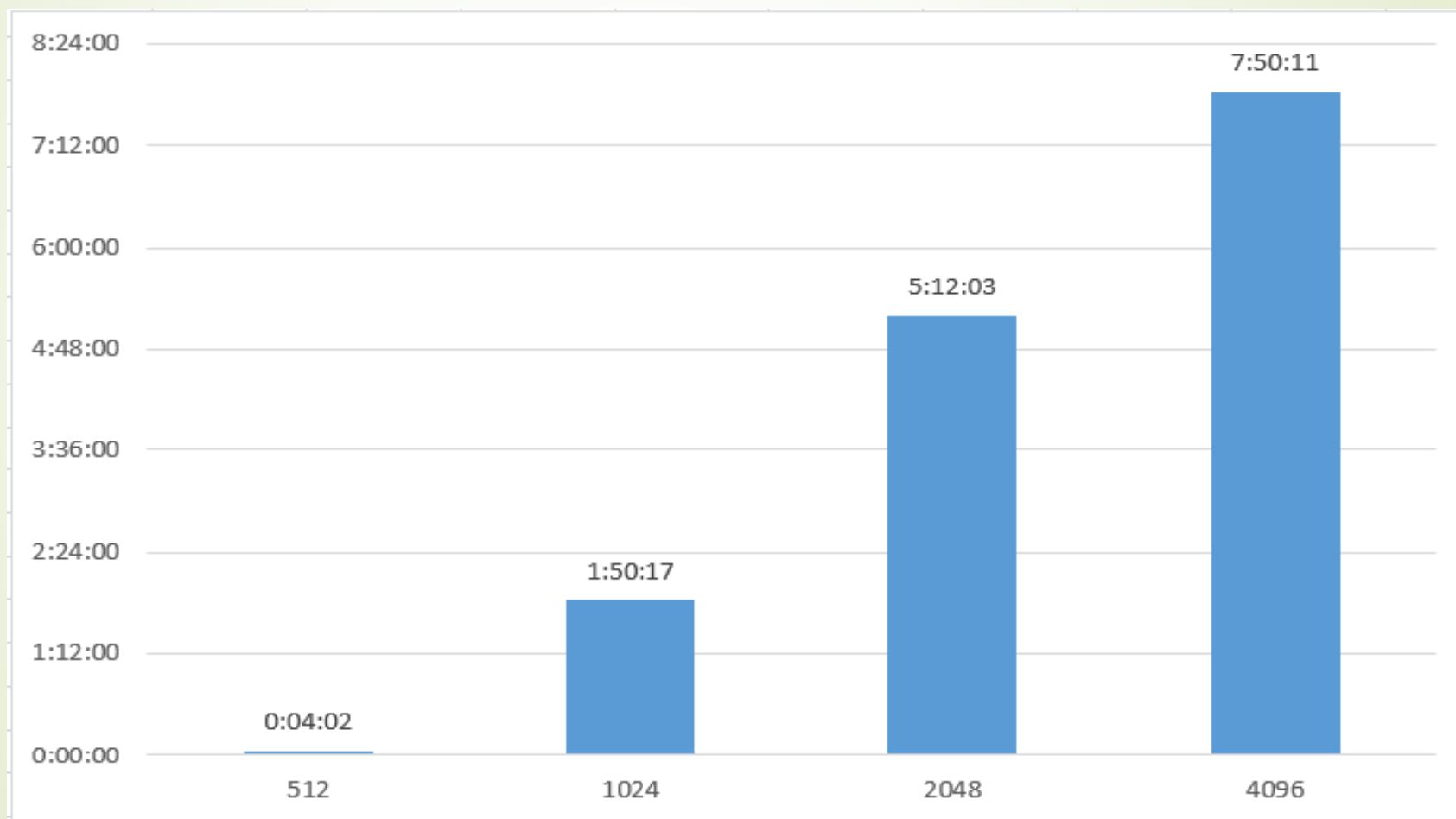
Використані технології

► Мова: Python

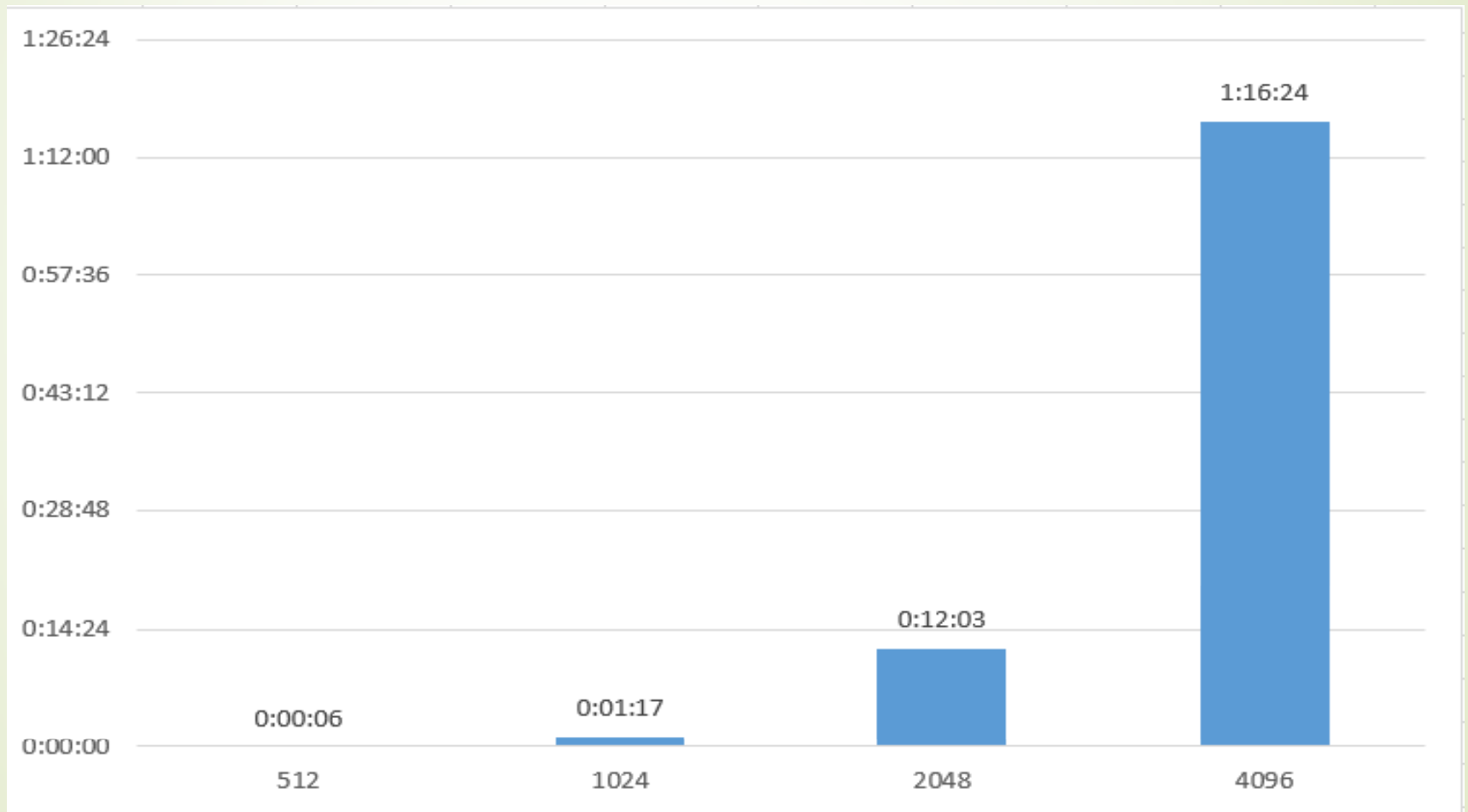
► Модулі:

1. DateTime
2. Tqdm
3. PySimpleGUI
4. Numpy
5. TensorFlow
6. Scipy.Sparse

Час розрахунку. Алгоритм до оптимізації. [Години]

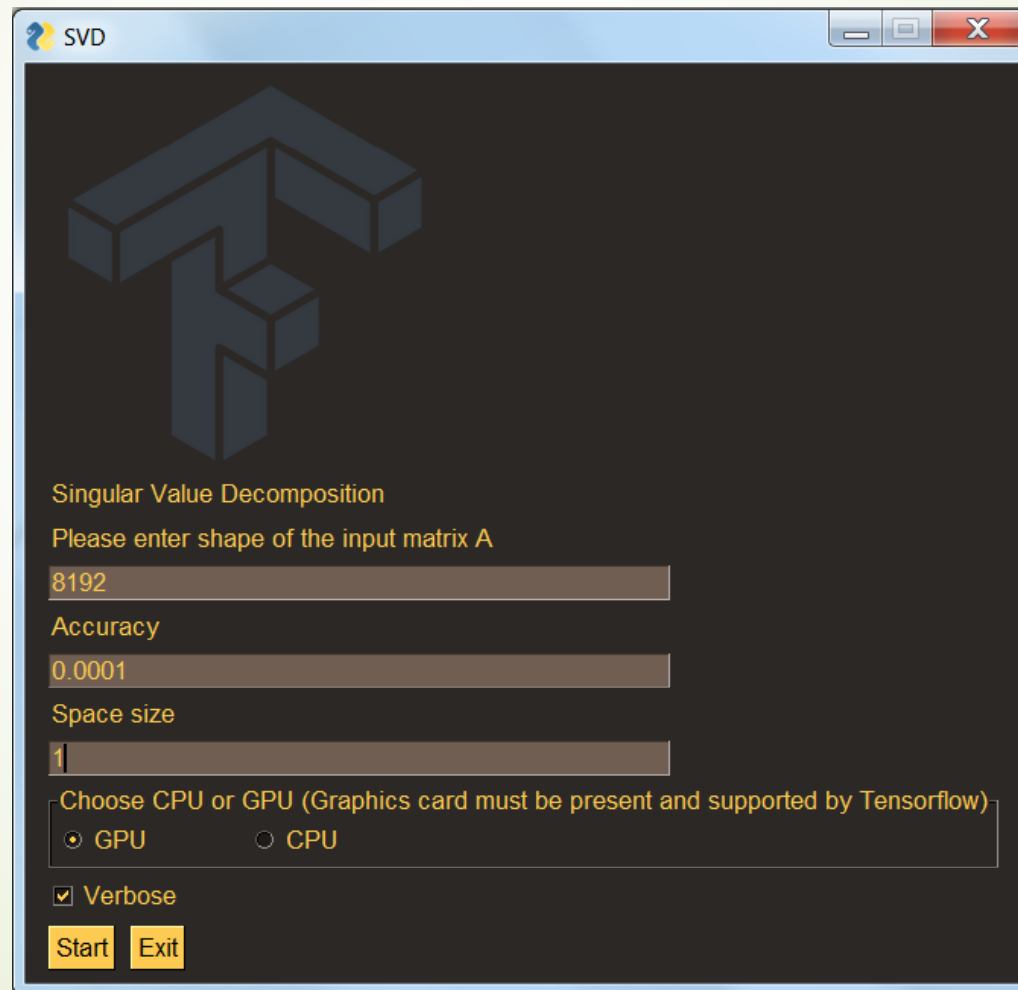


Час розрахунку. Алгоритм після оптимізації. [Хвилини]



Розробка інтерфейсу

- Для створення інтерфейсу використано модуль Python – PySimpleGUI



Розрахунок на GPU

- Для розрахунку на відеокарті використано модуль TensorFlow.



TensorFlow

Висновки

Під час написання дипломної роботи було розроблено, реалізовано та оптимізовано алгоритм SVD-розкладу трьохдіагональної матриці на мові Python.

Розроблений алгоритм:

- Дозволяє виконувати розрахунок матриць великого розміру.
- По швидкості розрахунку достатньо сильно наближений до розрахунку у MATLAB.
- Може бути легко інтегрований у будь-який додаток.

Дякую за увагу!